UNIVERSITY OF TORONTO
3 1761 00837245 0

THE ROYAL CANADIAN INSTITUTE

27. 4. 3

MINDESKRIFT

I ANLEDNING AF

HUNDREDAARET FOR

JAPETUS STEENSTRUPS FØDSEL

UDGIVET AF

EN KREDS AF NATURFORSKERE

VED

HECTOR F. E. JUNGERSEN OG EUG. WARMING

UDGIVELSEN BEKOSTET AF CARLSBERGFONDET

ANDET HALVBIND

KØBENHAVN
BIANCO LUNOS BOGTRYKKERI
1914

Indholdsfortegnelsen findes foran i Første Halvbind.

656067
15.4.57

QH
9
J8
bd. 2

XXII

OM FORANDRINGER I RINGKØBING FJORDS FAUNA

AF

A. C. JOHANSEN

I. Indledning.

I Rambusch's fortjenstfulde Bog: „Studier over Ringkøbing Fjord" (København 1900) er der givet en udførlig Skildring af Fjordens Topografi, dens Fauna og Flora og dens Historie indtil Slutningen af det 19de Aarhundrede. Til denne Beskrivelse skal her henvises. Hensigten med efterfølgende Skildring er at bringe nye Oplysninger om Forandringerne i Fjordens Fauna fra gammel Tid til de aller seneste Aar, og at vise hvorledes disse Forandringer har fulgt efter Forandringer i Udløbsforholdene og dermed følgende Forandringer i Fjordvandets Saltholdighed.

Ringkøbing Fjord er beliggende ved Jyllands Vestkyst, mellem 55° 49' — 56° 07' N. B. og 8° 08' — 8° 24' Ø. L. Dens Areal er 5.3 geografiske Kvadratmil (85 nautiske Kvadratmil eller 294 Km²). Det er en meget lavvandet Fjord. Dens Middeldybde er kun 1.6 og dens største Dybde ca. 5 Meter. Fig. 1 viser Dybdekurverne i Fjorden i Fod (1 dansk Fod = 0.314 Meter).

Middelvandstanden var i Perioden 1898 til 1909, da Udløbet holdtes aabent ca. 1100 Meter Syd for Nymindegab Kro, 0.36 Meter over Havets Middelstand (der ligger 0.073 Meter under Generalstabens Nulpunkt). I Aarene 1911 og 1912 — efter Hvide Sande Kanalens Aabning — var Middelvandstanden i Fjorden kun ca. 0.12 Meter over Havets Niveau.

Fjorden har Karakter af en grundvandet Indsø, hvis Bund efterhaanden er bleven sænket en Del under Havets Niveau, og hvis Bassin derefter er bleven fyldt med Saltvand. Som anført i Kap. II viser Tørvedannelser i Fjordens Bund ogsaa hen til, at den i gammel Tid har været en Indsø.

Fjorden falder naturligt i to forskellige Afsnit, den egentlige Fjord og Nymindestrømmen. Som Nordgrænse for Nymindestrømmen regnes Linien fra Nymandsbjerg til Nordenden af Tipperne. I Fjorden skelner man naturligt mellem Grundene med Fjordbredden, Skraaningerne eller Liden og Dybet.

Paa Fjordbredden findes der forholdsvis faa Sten. En Del, mest smaa Sten, findes dog ved den nordlige- og nordøstlige Bred, ved den sydøstlige Bred og paa

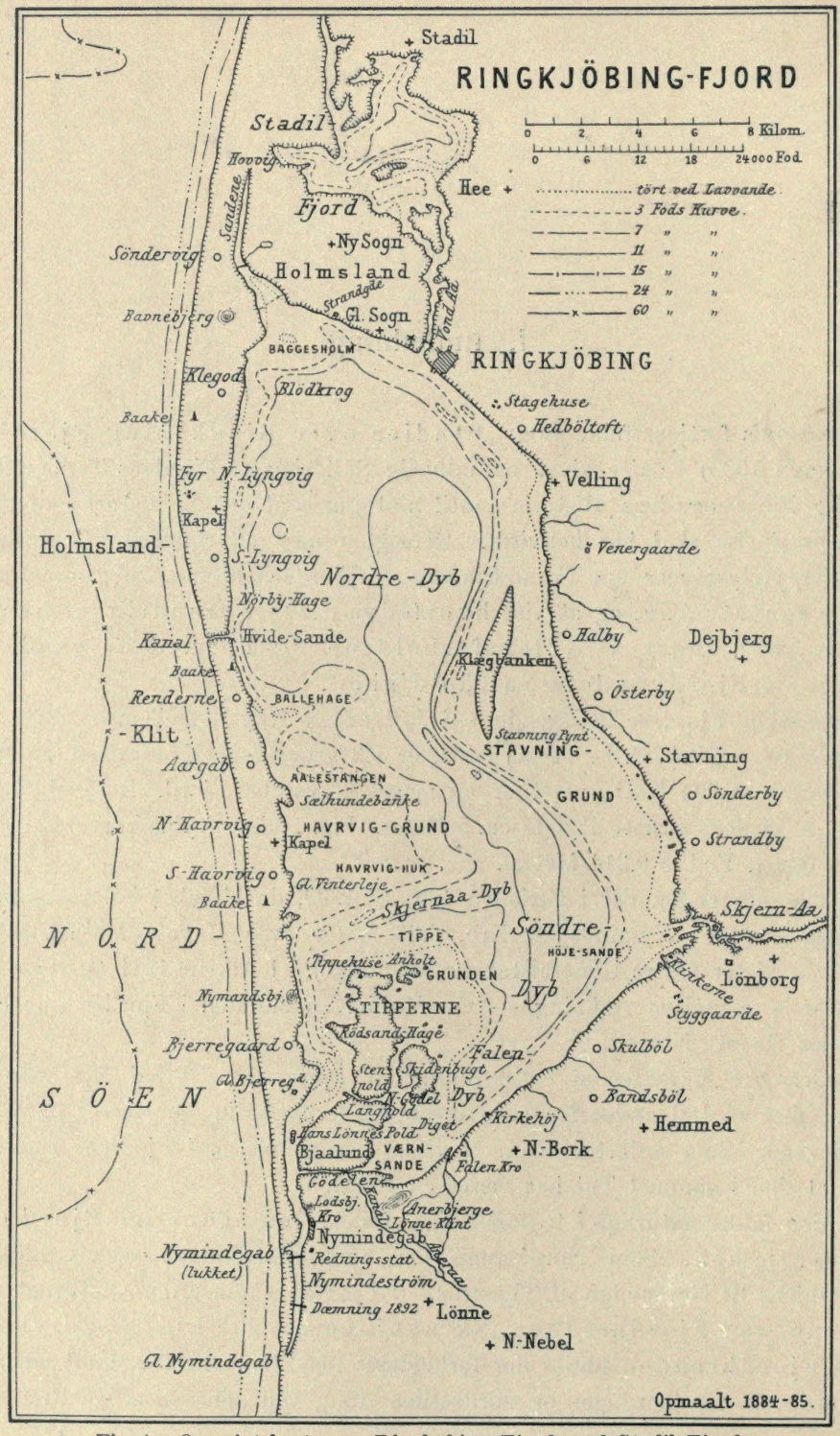


Fig. 1. Oversigtskort over Ringkøbing Fjord med Stadil Fjord.

Værnsande. Bredden dannes for det meste af Sand (se Fig. 2—5), der dog paa mange Steder er mere eller mindre blandet med Dynd. Paa adskillige Steder gaar græsklædte Enge lige ned til det Sted, hvor Fjordvandet naar op ved høj Vandstand. Her findes da ofte et lille men brat Fald fra Engens Overflade til Fjordbunden udenfor.

Fot. af A. C. Johansen.

Fig. 2. Fjordbredden tæt ved Ringkøbing, med Phragmites Bevoksning. August 1912.

Grundene i Fjorden bestaar aldeles overvejende af Sand. Dette Sand er paa de fleste Steder dækket med et tyndt Lag af Dynd eller sandblandet Dynd. Forholdsvis tykt er Dyndlaget i det nordvestlige Hjørne af Fjorden, den saakaldte Blødkrog, samt ved Klægbanken. Af Grundene, der kan regnes at strække sig ud til ca. 1 Meters Dybde, har Tipperne og Værnsande ved Fjordens Sydende, Havrvig Grunden ved Fjordens Vestside og Stavning Grunden ved Fjordens Østside den største Udstrækning (se Fig. 1).

Liden — eller Skraaningerne — danner Overgangen mellem Grundene og Dybet. Bundarten er her overvejende Sand. Sydvest for Klægbanken er der et brat Fald fra Stauning Grund til det dybeste Parti i Fjorden (ca. 5 Meter).

Dybet findes i de centrale Dele af Fjorden, og alle Partier, hvor Dybden er over $2^1/_2$ Meter (7 à 8 Fod) kan regnes med hertil. Bundarten er her Dynd, i

Fot. af A. C. Johansen.

Fig. 3. Parti af Fjordbredden paa Vestsiden af Bjaalund. Maj 1913.

hvilket der findes talrige fossile Molluskskaller, men meget faa Sten. I Følge Rambusch (1900 p. 17) findes der dog i Søndre Dyb en Stenrevle, der strækker sig fra Skernaaens Munding til ned imod Falen Kro og er ca. 30 til 125 Meter bred.

Man skelner mellem Nordre Dyb og Søndre Dyb, hvilket sidste mod Syd fortsætter sig i Falen Dyb.

Af Øerne i Ringkøbing Fjord maa fremhæves Klægbanken, Smaaøerne i Skernaa-Deltaet, Smaaøerne ved Tipperhalvøen, hvoriblandt Anholt, og Smaaøerne i Nymindestrømmen, hvoriblandt Hans Lønnes Pold. Klægbanken er en langstrakt Ø, der ligger paa Stauning Grunden udfor Halby og Østerby.

Fot. af A. C. Johansen.

Fig. 4. Parti af Fjordbredden Vest for Tipperhalvøen med Baskehuller af Svaner eller Vildgæs. Maj 1913.

Dens Størrelse er ifølge Rambusch (1900 p. 15) ca. 3.3 Km.^{2} eller ca. 600 Tdr. Land. Paa Klægbanken findes en rig Vegetation af Phragmites, Scirpus maritima, Heleocharis etc. — Ifølge Rambusch optraadte der først spontane Bevoksninger paa Øen i Firserne i det 19de Aarhundrede, og nogle Aar senere — i 1897 — tog Staten Øen i Besiddelse. Den er Hjemsted for et overordentlig rigt Fugleliv.

Flod og Ebbe har altid været meget mærkbar ved Fjordens Udløb. Men det afhænger af Udløbets Dybde og Bredde, hvor stærkt Floden og Ebben mærkes inde i selve Fjorden. Ifølge Reimer[1]) var Niveauforskellen mellem Flod og Ebbe midt mellem Spring- og Niptid:

Fot. af A. C. Johansen.

Fig. 5. Parti af Fjordbredden ved Nymindegab. En finmasket Skovltravl er opstillet paa Bredden. Maj 1913.

I Havet udenfor Nymindestrømmen	0.9 Meter	(2.9 Fod)
I Nymindestrømmen tæt ved Udløbet	0.7 —	(2.3 —)
Ved Redningsstationen	0.3 —	(1.1 —)
Ved Nyminde Kro	0.2 —	(0.75 —)

[1]) Om et nyt Udløb fra Ringkøbing Fjord. Kbh. 1882.

Ved Nordenden af Hans Lønnes Pold	0.1 Meter	(0.4 Fod)
Ved Gammel Bjerregaard	0.08 —	(0.25 —)
Ved Nymandsbjerg	0.0 —	(0.0 —)

I den Periode, hvorfra disse Maalinger stammer (70erne i det 19de Aarhundrede), mærkedes Flod og Ebbe saaledes kun i Nymindestrømmen, ikke i selve Fjorden, men i ældre Tid, f. Eks. i det 17de og 18de Aarhundrede, da Udløbet var bredere og laa langt nordligere mærkedes Ebbe og Flod ogsaa meget tydeligt i selve Fjorden.

Ogsaa Vandets Saltholdighed var i højeste Grad afhængig af Udløbsforholdene, hvad der nærmere skal omtales i et senere Kapitel.

Ringkøbing Fjord modtager et betydeligt Tilløb af Ferskvand. I Stadil Fjord udmunder Hover Aa, Tim Aa og Gammelaa, samt Afløbene fra Nørre Sø, Hug Sø, Staby Sø og Vester Stadil Fjord. Fra Stadil Fjord føres Vandet ned til Ringkøbing Fjord gennem Vond-Aaen. Paa den østlige Side optager Fjorden Venneraa, Skernaa og Hemmetaa. Paa den sydlige Side optager den Aner-Aaen gennem to forskellige Strømme: Falen Aa eller Falen Strøm og Gjødel-Kanalen.

Skern-Aaen er langt det vigtigste Tilløb til Fjorden. Den er 93 km lang og afvander et Areal paa 2400 km². Ifølge Rambusch anslaas dens Vandføring til 600—1000 Kubikfod (ca. 20—30 m³) i Sekundet.

II. Den fossile Fauna i de fra Ringkøbing Fjord afsatte Lag.

A. Faunaen i Klæglag over Fjordens Vandspejl.

Som det fremgaar af Hartz's Undersøgelser i og ved Ringkøbing Fjord[1]), findes der ved den østlige og nordlige Del af Fjorden udstrakte Klæglag, der er afsatte i Saltvand og Brakvand, og som naar op til ca. 1.5 Meter over Havets og 1.25 Meter over Fjordens Niveau. Disse Klæglag kan have en Mægtighed af indtil 1.3 Meter, og Lag af Strandsand med Saltvandssnegle og Saltvandsmuslinger er ofte indlejrede i dem.

Under Klæglagene forekommer der Tørvelag, i hvilke der paa adskillige Steder er fundet Egestammer. Hartz anfører, at Tørvelagene kan have en Mægtighed af indtil 2.3 Meter og gaar ned indtil 2.3 Meter under Havets Overflade.

Hartz anser det for sandsynligt, at disse Tørvelags Dannelse i og ved Ringkøbing Fjord falder sammen med den almindelige Landhævning før Stenaldersænkningens Tid (den baltiske Indsøtid), og heri har han rimeligvis Ret. De paagældende Klæglag skulde da være dannede enten under Stenalder-Sænkningen eller i en senere Tid.

[1]) N. Hartz: „Træk af Fjordens geologiske Udvikling" i Rambusch: Studier over Ringkøbing Fjord 1900.

I saadanne Klæglag har Hartz fundet Blade og Frugter af Bændeltang (*Zostera marina*), *Littorina*, *Mytilus edulis* og *Cardium edule*, og Hartz fremhæver, at denne Flora og Fauna viser, at da disse Klæglag dannedes, var Fjordens Vand betydeligt saltere end paa det Tidspunkt, da hans Undersøgelser foregik (omkring 1898). Ifølge Hartz er Østrup ved Undersøgelsen af Diatomeerne i Klæglagene kommen til samme Resultat, hvad der fremgaar af hans Karakteristik af Faunaen (l. c. Side 44): „Det overvejende Antal Arter er Saltvandsformer, der dog mere tilhører Kysterne end det aabne Hav. Af typiske Ferskvandsformer er i Grunden kun *Pinnularia major* særlig at bemærke. Den findes hyppigst som Brudstykker; dog har jeg ogsaa fundet hele Eksemplarer".

B. Faunaen i submarine Klæglag i Fjordbunden.

Paa flere Steder i Bunden af Ringkøbing Fjord findes der faststaaende Klæglag, saaledes f. Eks. ved Havnen tæt Nord for Hvide Sande Kanalen og i Nymindestrømmen udfor Lodsbjerget[1]). Flager af saadanne Klæglag er paa de nævnte Steder optagne i Massevis af Sandsugedampere, og det har vist sig, at disse Klæglag har indeholdt Masser af Saltvandsmollusker.

Ved Havnen Nord for Hvide Sande Kanalen undersøgte Forf. i Sommeren 1912 Faunaen i saadanne af en Sandsugedamper optagne Klægflager, uden at det blev fastslaaet, i hvilken Dybde Lagene var faststaaende. Jeg indsamlede heri følgende Mollusker:

Littorina littorea 25 Eks. indtil 23 mm.
— *rudis* (med kraftige Spirallinier) 8 Eks. indtil 10 mm.
Littorina rudis var. *tenebrosa* 27 Eks. indtil 9 mm.
— *obtusata* 50 Eks. indtil 11 mm.
Lacuna pallidula 1 Eks. 4 mm.
Rissoa membranacea 76 Eks. indtil 9 mm.
— *inconspicua* 3 Eks. indtil 3 mm.
Paludestrina stagnalis 12 Eks. indtil 10 mm.
— — var. *ventrosa* 24 Eks. indtil 5 mm.
Onoba striata 48 Eks. indtil 4 mm.
Odostomia eulimoides 1 Eks. 3 mm.
Cerithium reticulatum 6 Eks. indtil 11 mm.
Buccinum undatum 6 Eks. indtil 32 mm.
Nassa reticulata 1 Eks. 14 mm.
Akera bullata 1 Eks. ikke komplet.
Utriculus truncatulus 1 Eks. 3 mm.
Mytilus edulis 23 Skaller med Hængsler, indtil 55 mm +.
Tellina baltica 5 hele Eks. og 26 Skaller, indtil 19 mm.
Scrobicularia piperata 1 Skal 42 mm og 1 Hængsel.
Abra alba 2 Skaller 13 mm.
Mactra subtruncata 1 Skal 18 mm.
Cardium edule 3 hele Eks. og 23 Skaller, indtil 42 mm.
— *exiguum* 3 hele Eks. og 56 Skaller, indtil 10 mm.
Corbula gibba 1 Skal 8 mm.
Mya truncata 2 Skaller indtil 53 mm.

Som det vil ses af omstaaende Oversigt, stemmer denne Fauna meget nøje med den recente Fauna af skalbærende Mollusker i Odensefjord og Holbækfjord, hvor Bundvandet har en Middelsaltholdighed af ca. 20 ‰.

[1]) Se ogsaa V. Westergaard i Skrivelse til Ministeriet for offentlige Arbejder af 29de April 1912. Bilag til Betænkning over Forslag til Lov om Sikring af det fra Ringkøbing Fjord aabnede Udløb ved Hvide Sande m m. (Afgivet af Folketingets Udvalg den 14de Maj 1912).

	Faunaen i Klæglagene ved Hvide Sande	Den recente Fauna i Odensefjord (efter C. G. Joh. Petersen)	Den recente Fauna i Holbækfjorden (efter C. G. Joh. Petersen)
Chiton sp.	..	..	+
Acmæa testudinalis	..	+	+
Littorina littorea	+	+	+
— *rudis* med kraftige Spiralstriber	+	?	?
— *rudis* var. *tenebrosa*	+	+	+
— *obtusata*	+	+	+
Lacuna divaricata	..	+	..
— *pallidula*	+	..	..
Rissoa membranacea	+	+	+
— *inconspicua*	+	..	+
Onoba striata	+	+	..
Paludestrina stagnalis	+	+	+
— — var. *ventrosa*	+	?	?
Cerithium reticulatum	+	+	+
Odostomia eulimoides	+	..	..
Buccinum undatum	+	+	+
Nassa reticulata	+	+	+
Akera bullata	+	+	+
Utriculus truncatulus	+	..	+
— *obtusus*	..	+	+
Anomia squamula	..	?	..
Mytilus edulis	+	+	+
Modiolaria discors	..	+	+
— *marmorata*	..	..	+
Macoma baltica	+	+	+
Scrobicularia piperata	+	..	+
Mactra subtruncata	+	+	..
Abra alba	+	+	..
— *nitida*	..	+	..
Cardium edule	+	+	+
— *exiguum*	+	+	+
Corbula gibba	+	+	+
Cultellus pellucidus	..	+	+
Saxicava arctica	..	+	..
Mya arenaria	..	+	+
— *truncata*	+	+	..
Thracia papyracea	..	+	..

De af Arterne i forannævnte Liste, der fordrer den højeste Saltholdighed, er *Modiolaria marmorata*, *Mactra subtruncata*, *Abra nitida* og *Thracia papyracea*. Disse 4 Arter synes at fordre en Middelsaltholdighed af mindst 17 à 18 ‰. De træffes endnu paa visse Steder i Farvandet Syd for Fyn eller i den vestlige Østersøs vestlige Del, men ingen af dem naar ned til Kadetrenden, og de synes end ikke at naa ned i Neustädterbugten, hvor Bundvandets Middelsaltholdighed dog naar op til 18 ‰, men hvor det i Foraarsmaanederne synker ned til 15—17 Promille[1]).

[1]) I. P. Jacobsen: »Mittelwerte von Temperatur und Salzgehalt in dänischen Gewässern 1880—1907. Medd. Komm. f. Havundersøgelser, Serie Hydrografi Bd. I No. 10. 1908.

Den fossile Fauna fra de paagældende Klæglag ved Ringkøbing Fjord peger da hen til en Middelsaltholdighed af mindst 18 ‰.

I Nymindestrømmen udfor Lodsbjerget opsugede et Par Sandsugedampere i April og Maj 1913 store Jordmasser til Brug ved den nye Dæmning fra Nymindegab Kro til Holmsland Klit. Sandpumperen trængte 7 à 8 Meter ned under Vandoverfladen, og bragte meget forskelligartet Materiale op:

1. Hvidt Strandsand.
2. Klægflager med marine Mollusker.
3. Sand blandet med lidt Grus og mange smaa, stærkt rullede, sorte Flintesten og med talrige Molluskskaller.
4. Blokke af Ferskvandsdynd med talrige Frø af Potamogeton.

Lagfølgen af disse forskellige Jordarter kunde ikke nærmere bestemmes, da Boringer ikke blev foretagne. Der synes at være skalførende Sandlag saavel over som under Klæglaget. Det er vel sandsynligt, at Ferskvandsdyndet stammer fra den almindelige Landhævning før Stenaldersænkningen. At en Del af Sandlagene stammer fra Stenaldersænkningens Tid eller fra Broncealderen, kunde skønnes af den ret yppige Forekomst af *Tapes decussatus* og *Tapes aureus* (se nærmere herom i Afsnit C.). I Klæglagene, der var faste og mørke og saa tykke, at det undertiden var vanskeligt for Sandsugeren at trænge ned i dem, var der talrige Mollusker af saadanne almindelige alluviale Arter, der lever i udpræget Brakvand.

Følgende Arter fandtes her:

Littorina rudis var. *tenebrosa* alm.
— *obtusata* adskillige Eks.
Rissoa membranacea enkelte Eks.
— *inconspicua* enkelte Eks.
Paludestrina stagnalis enkelte Eks.
Paludestrina stagnalis var. *ventrosa* alm.
Akera bullata et lille Brudstykke.
Utriculus obtusus enkelte Eks.
Mytilus edulis alm.
Cardium edule alm.

Denne Fauna peger hen paa Vand af noget ringere Saltholdighed end Faunaen fra Klæglagene ved Hvide Sande. Ret paafaldende er Mangelen af *Mya arenaria* fra begge disse Lokaliteter. Der er en Del Sandsynlighed for, at den ikke har været indvandret til vore Farvande, da disse Lag dannedes.

C. Faunaen i de dybereliggende Sandlag i Fjordbunden.

Ved de af Forf. foretagne Undersøgelser er der fra Fjordbunden fremdraget en Række fossile Dyreformer — hovedsagelig Mollusker — der peger hen paa saltere Vand end det, der har været i Fjorden i største Delen af det 19de og det første Tiaar af det tyvende Aarhundrede.

Da denne fossile Fauna aabenbart har et noget forskelligartet Præg eftersom den stammer fra de øvre Lag eller fra noget dybereliggende Lag, vil vi betragte de Mollusker for sig, der er optaget med Redskaber, som kun er trængt faa Tommer ned i Fjordbunden (Travl, Skraber og Hov) (se Afsnit D) og de for sig, der er optaget med en Sandsuger, der er gaaet adskillige Fod ned i Fjordbunden.

1. Sandlag i Nymindestrømmen udfor Lodsbjerget.

Som foran anført (S. 12) blev der ved et Par Sandsuger-Damperes Virksomhed i Nymindestrømmen udfor Lodsbjerget i April og Maj 1913 bragt en Mængde Sand op, tildels fra saa store Dybder som 7—8 Meter under Vandoverfladen. I denne Sand fandtes talrige Molluskskaller, delvis af andre Arter end dem, der hidtil er fundne i Klæglagene og i de øvre Sand- og Dyndlag i Fjorden. Iøvrigt ligger det i Sagens Natur, at der ved Sandpumperens Virksomhed finder en Blanding Sted af øvre og nedre Lag, og enkelte af de fundne Individer kan endogsaa under Stormperioder være indskyllede fra Havet. De fundne Molluskarter var følgende (For de Arter, hvoraf jeg opsamlede alle fundne Eksemplarer, noteres Antallet):

Littorina littorea alm. indtil 35 mm.
— *rudis* med Spirallinier, enkelte.
— — var. *tenebrosa* adskillige.
— *obtusata* enkelte.
Rissoa membranacea adskillige.
— *inconspicua* 2 Eks.
Paludestrina stagnalis alm.
— — var. *ventrosa* alm.
Onoba striata adskillige.
Cerithium reticulatum adskillige.
Turritella terebra 1 Eks.
Buccinum undatum adskillige, indtil 55 mm.
Nassa reticulata alm.
Purpura lapillus 2 Eks.
Aporrhais pes pelicani 2 Eks.
Utriculus obtusus — enkelte Eks.
Mytilus edulis adskillige.
Ostrea edulis adskillige, indtil 11 cm.
Cyprina islandica 1 Skal.
Montacuta ferruginosa 1 Eks.
Tellina baltica alm.
— *fabula* 1 Eks.
Scrobicularia piperata alm.
Mactra subtruncata alm.
— *stultorum* vistnok recent.
Tapes pullastra 6 Eks. indtil 44 mm.
— *decussatus* ca. 30 Eks. indtil 57 mm
— *aureus* 4 Eks. indtil 40, 38 mm.[1])
Cardium edule meget alm., indtil 50, 49, 48, mm.
— *exiguum* alm.
Mya arenaria.
— *truncata.*

Medens Faunaen fra de foran omtalte Klæglag tydeligt peger hen paa Fjordforhold, er dette kun Tilfældet med en Del af de ovenfor omtalte Former. De store Former af *Littorina littorea* og *Cardium edule* stammer utvivlsomt fra et aabent Hav eller en Havbugt, og naturligt vil det være at antage, at *Tapes aureus* og *Tapes decussatus* hører med til det samme Faunaelement som disse store Former, saaledes at Ringkøbing Fjord i en Del af Tapes decussatus Tiden ikke har haft Karakter af en Fjord, men af en Havbugt.

At afgøre i det enkelte, hvilke af de foran nævnte Molluskarter, der hører med til Tapesfaunaen, og hvilke til den yngre *Mya arenaria*-Fauna vil ikke være muligt, før et virkeligt Profil er tilvejebragt, f. Eks. ved Boringer.

[1]) Det største Individ 40 mm, det næststørste 38.

2. Sandlag i Havnen Nord for Hvide Sande.

I August 1912 havde Forf. Lejlighed til at iagttage det Materiale, der optoges eller kort forinden var optaget af en Sandpumper ved Havnen Nord for Hvide Sande. Materialet, der var opsuget paa Dybder indtil 4 à 5 Meter, bestod af Sand og Klægflager, og baade Sanden og Klægen indeholdt talrige Arter af Saltvandsmollusker.

I den opsugede Sand ved Hvide Sande Havnen udpillede jeg følgende Prøve af Mollusker:

Littorina littorea 84 Eks. indtil 24 og 26 mm samt Brudstykker af større Eks. Adskillige stærkt rullede.
— *rudis* 3 Eks. med kraftige Spirallinier indtil 13 mm.
— — var. *tenebrosa* 33 Eks. indtil 16 mm.
— *obtusata* 76 Eks. indtil 10 mm. Tildels stærkt rullede.
Lacuna divaricata 2 Eks. 6 mm.
Rissoa membranacea 22 Eks. indtil 8 mm. Den tykskallede korte Form.
Paludestrina stagnalis 3 Eks.
Natica catena 1 Eks. rullet og eroderet 14 mm.
— *intermedia* 1 Eks. 7 mm.
Cerithium reticulatum 51 Eks. indtil 15 mm.
Buccinum undatum 37 Eks. indtil 55, 49, 48, 47 mm, tildels noget deforme.
Nassa reticulata 28 Eks. indtil 28, 23, 23 mm.
Purpura lapillus 6 Eks. indtil 33 mm. De større Eks. stærkt rullede. De mindre ikke rullede.
Utriculus truncatulus 1 Eks. 2.5 mm.
Nucula nitida 1 lille Eks.
Mytilus edulis 4 Skaller og 6 Brudstykker med Hængsler.
Ostrea edulis 46 Eks. indtil 120, 108, 105 mm.
Cyprina islandica 1 Brudstykke af en kraftig Skal.
Tellina baltica 35 Skaller indtil 21, 21, 20 mm.
— *fabula* 5 Skaller indtil 18, 16 mm.
Scrobicularia piperata ca. 20 Skaller indtil 48, 43, 42, 42, 41, 41, 41 mm.
Abra alba 1 Eks. 12 mm.
Mactra subtruncata 26 Skaller indtil 23, 22, 22 mm.
— *stultorum* Brudstykker af 2 unge Eks.
Venus gallina 2 Skaller.
Tapes pullastra 7 Skaller indtil 47, 46 mm og Brudstykker af 4 Eks.
Cardium edule 33 Skaller indtil 48, 48, 46, 45, 44, 44, 44 mm.
— *exiguum* 3 Skaller indtil 7 mm.
Corbula gibba 4 Skaller indtil 8 mm.
Arcinella plicata 1 Skal 3 mm.
Mya arenaria 1 Skal 57 mm og et Brudstykke af et langt større Eks.
— *truncata* 25 Skaller indtil 57, 48, 46 mm.

Kun for en af de her anførte Former er der en Mulighed for, at den tilhører den recente Fjordfauna, nemlig *Mactra stultorum*, af hvilken der kun fandtes Brudstykker af to unge Individer. Det ene af disse Brudstykker havde dog et ganske fossilt Udseende, og da Arten først indvandrede i Fjorden efter Hvide Sande Kanalens Aabning, synes det ikke rimeligt at antage, at disse Brudstykker er recente.

Det anførte Individantal giver ikke nogen rigtig Forestilling om Arternes relative Hyppighed. Af almindelige Former som *Littorina littorea*, *Mytilus edulis*, *Ostrea edulis* og *Cardium edule* indsamlede jeg forholdsvis faa Eks., medens jeg af Arter som *Lacuna divaricata*, *Natica catena*, *Natica intermedia*, *Purpura lapillus*, *Utriculus truncatulus*, *Nucula nitida*, *Cyprina islandica*, *Tellina fabula*, *Abra alba*, *Mactra stultorum*, *Venus gallina*, *Tapes pullastra*, *Corbula gibba* og *Arcinella plicata* indsamlede alt hvad jeg fandt.

Ogsaa af de her omtalte Arter er der adskillige, der rimeligvis har levet i en Havbugt, i hvert Fald i Vand af en betydelig Saltholdighed, ikke i en Fjord med et snævert Udløb, saaledes de store Former af *Cardium edule*, samt *Mactra stultorum*, *Natica catena*, *Purpura lapillus* etc. — Andre Former er udprægede Brakvandsformer, som *Littorina rudis* var. *tenebrosa*.

3. Sandlag i Havnen udfor Nørre Lyngvig.

I August 1912 indsamlede Forf. følgende fossile Mollusker fra Sand, opsuget af en Sandsuger-Damper ved Nørre Lyngvig:

Littorina littorea 26 Eks. indtil 26 mm, tildels stærkt rullede.
— *rudis* 5 Eks. indtil 12 mm, med ret kraftige Spiralstriber.
— — var. *tenebrosa* 14 Eks. indtil 13 mm.
— *obtusata* 75 Eks. indtil 10 mm, tildels stærkt rullede.
Rissoa membranacea 2 Eks. indtil 8 mm.
Paludestrina stagnalis 1 Eks. 3 mm.
Cerithium reticulatum 27 Eks. indtil 12 mm.
Scalaria turtonis 1 Eks. 17 mm, rullet.
Buccinum undatum 10 Eks. indtil 42 mm., mere eller mindre eroderede.
Nassa reticulata 11 Eks. indtil 25 mm.
Mytilus edulis 3 Brudstykker med Hængsel og nogle mindre Brudstykker.
Ostrea edulis 1 Skal af et ungt Eks. og 1 Skal af et halvvoksent Eks.
Cyprina islandica 1 Brudstykke af et kraftigt Eks.
Tellina baltica 20 Skaller indtil 23 mm.
— *fabula* 1 Brudstykke.
— *tenuis* 2 Skaller indtil 18 mm og 1 Brudstykke.
Scrobicularia piperata nogle Brudstykker.
Mactra subtruncata 13 Skaller indtil 23 mm.
Cardium edule 25 Skaller indtil 36 mm og Brudstykker, tildels af større Eks.
Corbula gibba 1 Eks. 5 mm.
Mya truncata 1 Brudstykke med Hængsel.
Solen ensis (eller *S. siliqua*) et Par Brudstykker.

Ogsaa i denne Fauna er der et Par Arter, der snarere peger hen paa en fordums Havbugt end paa en Fjord med et snævert Udløb, saaledes *Scalaria turtonis* og *Solen ensis*. Nu maa det her ikke overses, at enkelte Individer af Arter som de forannævnte under Stormperioder kunde være skyllede ind i Fjorden over Holmsland Klit. Men set i Forbindelse med Faunaen paa de forannævnte Lokaliteter giver Faunaen fra Nørre Lyngvig kun yderligere Støtte for den Opfattelse, at Fjordbassinet engang har været en Havbugt.

4. Sandlag i Kanalen Nord for Tipperne.

I Sandlag opsuget af en Sandsuge-Damper Nord for Tipperhuse, fandt jeg i Maj 1913 følgende Fossilier:

Littorina littorea ret almindelig.
— *rudis* med Spirallinier, sjelden.
— — var. *tenebrosa* ikke hyppig.
— *obtusata* ret almindelig.
Lacuna pallidula 1 Eks.
Rissoa membranacea alm.
Paludestrina stagnalis ret alm.
— — var. *ventrosa* ret alm.
Cerithium reticulatum alm.
Buccinum undatum ret alm. indtil 69 mm.
Nassa reticulata ret alm.
Utriculus obtusus 2 Eks.
Nucula nitida ikke sjelden.
Mytilus edulis alm.
Ostrea edulis ret alm. indtil 140 mm.
Montacuta bidentata 2 Eks.
Tellina baltica alm.
— *fabula* 4 Eks.

Scrobicularia piperata ret alm.
Abra alba 1 Eks.
Mactra subtruncata alm.
— *stultorum* ret alm.
Cardium edule meget alm. indtil 50, 49, 48 mm.
— *exiguum* alm.
Corbula gibba ikke sjelden.
Mya arenaria ret alm. indtil 93, 87 mm.
— *truncata* ret alm. indtil 58 mm.
Pholas candida 2 Eks.
Echinocyamus pusillus 2 Eks.

At Faunaen heller ikke her er homogen, er ganske naturligt. Man lægger her især Mærke til den mægtige Størrelse af *Ostrea edulis* og *Cardium edule* og til den ret almindelige Forekomst af *Mactra stultorum*. Dette peger hen paa Saltvand af høj Saltholdighed. Udelukket er det iøvrigt næppe, at saadanne Former som *Mactra stultorum*, *Montacuta bidentata*, *Pholas candida* og enkelte andre kunde være indskyllede fra Nordsøen paa den Tid, da Nymindegab laa udfor Nordenden af Tipperhalvøen.

D. Faunaen i de øvre Sand- og Dyndlag fra Fjordbunden.

Saavel ved de af Rambusch og Th. Mortensen som ved de af Forf. anstillede Undersøgelser er der fra de øvre Lag i Ringkøbing Fjord opsamlet en Række fossile Molluskarter med Skraber og forskellige andre Redskaber. Ved Rambusch's og Mortensen's Undersøgelser fremdroges ialt 21 fossile Molluskarter. Disse er alle genfundne ved Forf. Undersøgelser undtagen *Nucula nitida*, og desuden er 9 andre Arter fundne.

De vigtigste Fund skal her nærmere omtales. Angaaende Beliggenheden af de forskellige Stationer se Fig. 6.

St. 1431. D. 5te Juli 1910.
Udfor Ringkøbing By. 3 m Dynd. 1 Træk med lille Yngeltravl i 5 Minutter.
Fossile Mollusker:

Littorina littorea alm. 44 Eks. hengemte. Største Eks. 20 mm, de fleste rullede.
— *rudis* 1 Eks. med tydelige Spirallinier.
— — var. *tenebrosa* 1 Eks.
— *obtusata* 6 smaa Eks. indtil 8 mm, rullede.
Cerithium reticulatum 2 Eks.
Buccinum undatum 1 Eks. 20 mm.
Nassa reticulata 6 Eks. Største Eks. 21 og 20 mm.
Limnæa pereger 2 Eks.
Mytilus edulis enkelte Eks.
Tellina baltica hyppig.
Scrobicularia piperata 1 Eks.
Mactra subtruncata enkelte Eks.
Cardium edule enkelte Eks.
Mya arenaria — hyppig.

Den 16de August 1912.
Ved Strandkanten ca. 1 Kilometer Sydost for Ringkøbing By indsamledes følgende fossile Molluskskaller:

Lacuna pallidula 1 Eks.
Rissoa membranacea enkelte.
Buccinum undatum enkelte.
Mytilus edulis enkelte.
Cardium edule enkelte.
Ostrea edulis enkelte.

St. 1927. D. 15de August 1912.
Udfor Nørre Lyngvig 1.5—2.5 Meter. Sand og Dynd. 1 Træk med Bundskraber i 4 Minutter.
Fossile Mollusker:

Littorina littorea 8 Eks. ret kraftige. Største Eks. 26 mm.
Littorina obtusata 2 Eks.
Buccinum undatum 2 Eks.

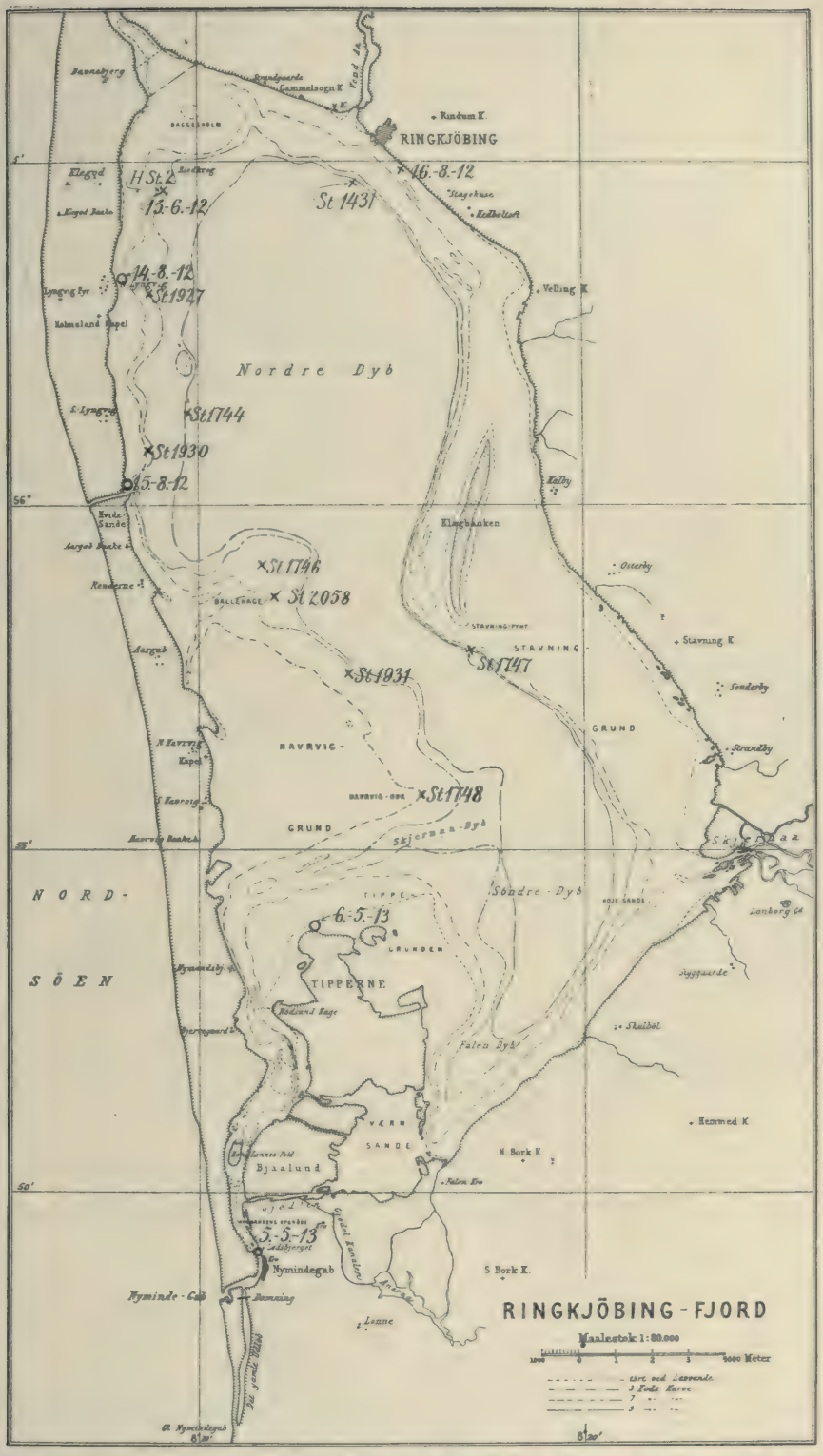


Fig. 6. De vigtigste Pladser i Ringkøbing Fjord, hvor fossile Mollusker er fundne.
x **Materiale fra Overfladen optaget med Travl, Skraber etc.**
o **Materiale optaget af Sandsuge-Dampere.**

Nassa reticulata 1 Eks. og 1 Brudstykke.
Tellina baltica 1 Skal.
Mactra subtruncata 2 Skaller.
Cardium edule 3 Skaller af ret kraftige Eks.
Mya arenaria 1 Brudstykke med Hængsel.

St. 1744. D. 20de August 1911.
Udfor Sønder Lyngvig. 3 m. Bundskraber i 5 Minutter. Bundart: Dynd. I den hengemte Prøve findes følgende fossile Mollusker:

Littorina littorea 10 Eks. og nogle Brudstykker. Største Eks. 21 mm.
— *rudis* var. *tenebrosa* 16 Eks. indtil 9 mm.
— *obtusata* 8 smaa Eks.
Rissoa membranacea 220 Eks. Den tykskallede korte Form.
Paludestrina stagnalis 6 Eks. indtil 5 mm.
Cerithium reticulatum 105 Eks. og nogle Brudstykker.
Buccinum undatum 2 Eks. og 1 Columella. Største Eks. 33 mm.
Nassa reticulata 10 Eks. og nogle Brudstykker. Største Eks. 20 mm.
Utriculus truncatulus 12 Eks.
Mytilus edulis 1 ungt Eks., 1 Skal og nogle Brudstykker.
Ostrea edulis 1 Skal af en Unge.
Tellina baltica 29 Skaller og nogle Brudstykker.
Abra alba 7 Skaller.
Cardium edule 11 Skaller og nogle Brudstykker. Største Eks. 19 mm.
— *exiguum* 4 Skaller indtil 4 mm.
Corbula gibba 2 Skaller.
Mya truncata 1 Skal af et ungt Individ, et Hængsel og 1 Brudstykke.

St. 1930. D. 16de August 1912.
Udfor Sønder Lyngvig til Hvide Sande. 1.3—1.5 Meter. Bundart: Sand. — 1 Træk med finmasket Skovltravl i 1 Time.

Fossile Mollusker:

Littorina littorea
— *obtusata.*
Rissoa membranacea.
Buccinum undatum.
Nassa reticulata.
Mactra subtruncata.
Cardium edule.

St. 1746. D. 21de August 1911.
Ved Ballehage 1—2 Meter. Bundart: Sand. — 1 Træk med finmasket Skovltravl i 1 Time.

Fossile Mollusker:

Littorina littorea 3 Eks.
Buccinum undatum 3 Eks. Største Eks. 53 mm. uden Spids.
Ostrea edulis 3 Eks. 82, 72, 50 mm.
Macoma baltica 1 Eks.
Mya arenaria 9 Eks. Største Eks. 102, 95 mm.
Mya truncata 4 Eks. indtil 54 mm.

St. 2058. D. 4de Maj 1913.
Øst for Ballehage. 1.5—2 Meter. Bundart: Sand. 2 Træk med finmasket Skovltravl i 1 Time. 1 Træk med Bundskraber i 10 Minutter.

Fossile Mollusker:

	Travl	Bundskraber
Littorina littorea	22 Eks. indt. 25 mm	+
— *rudis*	.....	+
— — var. *tenebrosa*	.....	+
— *obtusata*	.....	+
Lacuna pallidula	.....	1 Eks.
Rissoa membranacea	5 Eks.	alm.
Onoba striata	.....	8 Eks.
Paludestrina stagnalis	.....	+
— — var. *ventrosa*	.....	+
Odostomia eulimoides	.....	4 Eks.
Cerithium reticulatum	5 Eks.	alm.
Buccinum undatum	9 Eks. indt. 50 mm	+
Nassa reticulata	18 — — 29 —	+
Utriculus truncatulus	.....	9 Eks.
— *obtusus*	.....	1 —
Mytilus edulis	c. 30 Eks. indt. 55 mm	+
Anomia squamula	.....	1 Eks.
Ostrea edulis	2 Eks. indt. 82 mm	
Macoma baltica	c. 20 — — 17 —	+
Abra alba	2 — — 15 —	+

	Travl	Bund-skraber		Travl	Bund-skraber
Scrobicularia piperata	1 Eks indt. 40 mm		*Corbula gibba*	1 —	+
Tapes pullastra	4 — — 27 —	+	*Mya arenaria*	38 — — 83 mm	+
Mactra subtruncata . .	. . . . .	+	— *truncata*	3 Eks. indt. 40 —	+
Cardium edule	35 Eks. indt. 22 mm	+	*Pholas candida*	3 —	5 Eks.
— *exiguum*	1 — — 7 —	+			

St. 1931. D. 17de August 1912.
S. O. for Ballehage. Linie: Sydspidsen af Klægbanken til N. Havrvig Kapel. 1.3—2 Meter. — Bundskraber i 10 Minutter og finmasket Skovltravl i 20 Minutter.

Fossile Skaller:

Littorina littorea.
— *rudis* var. *tenebrosa.*
— *obtusata.*
Rissoa membranacea.
Paludestrina stagnalis.
Buccinum undatum.
Nassa reticulata.
Mytilus edulis.
Ostrea edulis.
Mactra subtruncata.
Cardium edule.
Mya arenaria.

St. 1749. D. 22de August 1911.
Udfor Kirkehøj i Fjordens sydøstlige Hjørne. — Kyststation. Hov i 40 Minutter. 0—0.6 Meter.

Fossile Mollusker:

Littorina rudis var. *tenebrosa* 1 Eks.
Lacuna pallidula 1 Eks.
Rissoa membranacea 3 Eks. ikke meget tykskallede.
Paludestrina stagnalis var. *ventrosa* 1 Eks.

Af de fundne Arter stammer *Limnæa pereger* utvivlsomt fra Brakvandsperioden (fra c. 1845 til 1910). De øvrige Arter tilhører aabenbart det yngste Saltvands-Alluvium eller *Mya arenaria* Perioden. Det er et karakteristisk Træk, at i den Fauna, som stammer fra de øvre Lag i Fjorden, mangler en Mængde af de Former, der er indsamlede i den af Sandsuger-Damperne optagne Sand, og at disse Former saa at sige alle peger hen paa Vand af en betydelig Saltholdighed. Disse Arter, hvoraf de allerfleste aabenbart stammer fra noget ældre og dybere liggende Lag i Fjorden er følgende:

Lacuna vivaricata.
Rissoa inconspicua.
Natica catena.
- *intermedia.*
Turritella terebra.
Aporrhais pes pelicani.
Purpura lapillus.
Scalaria turtonis.
Akera bullata.
Cyprina islandica.
Montacuta bidentata.
— *ferruginosa.*
Tellina fabula.
- *tenuis.*
Mactra stultorum.
Venus gallina.
Tapes aureus.
- *decussatus.*
Arcinella plicata.
Solen ensis.

Da Østersen først uddøde i Ringkøbing Fjord ved Slutningen af det 18de Aarhundrede, maa en væsentlig Del af Fjordvandet endnu ved denne Tid have haft en

Saltholdighed af godt 20 Promille. Efter Østersens nuværende Udbredelse i de danske Farvande maa det antages, at den fordrer en Saltholdighed af mindst 21 ‰ for at kunne eksistere og formere sig, og hvor Saltholdigheden nærmer sig denne Minimumsgrænse, forekommer den kun spredt selv paa lune Lokaliteter. Først ved en Saltholdighed af omkring 25 ‰ begynder den at blive hyppig. Middelsaltholdigheden

Fot. af A. C. Johansen.

Fig. 7. Strandvolde paa Nordenden af Tipperhalvøen. Maj 1913.

paa de Steder i Limfjorden, hvor de rigeste Østersbanker findes i Nutiden, ligger, saa vidt man efter de sparsomme Undersøgelser kan skønne, mellem ca. 27 og ca. 32 Promille. Men paa saadanne Steder er Molluskfaunaen langt rigere end den anførte Fauna fra de øvre Lag i Ringkøbing Fjord, og Individerne af flere af Molluskarterne, f. Eks. af *Buccinum undatum*, er langt større.

E. Faunaen i Strandvoldene ved Nordenden af Tipperhalvøen.

I Rambusch's Bog om Ringkøbing Fjord omtales det (af Hartz paa S. 46), at Dr. K. I. V. Steenstrup i de lave Strandvolde paa Nordenden af Tipperne fandt Skaller af *Cardium echinatum* og *Cyprina islandica*. Dette lille Fauna-Brudstykke peger hen paa en ganske betydelig Saltholdighed og minder iøvrigt langt mere om Nordsøens Kystbælte-Fauna end om en Lavvands-Fjordfauna. Den Mulighed er vistnok ogsaa til Stede, at disse Arter kunde være indskyllede fra Havet paa et Tidspunkt, da Holmslands Klit ikke strakte sig saa langt mod Syd som til Tipperhalvøen, eller da Nymindegab netop var beliggende udfor Nordenden af Tipperne.

Under et Besøg ved disse Strandvolde i Maj 1913 fandt Forf. trods ret betydelige Udgravninger kun ganske enkelte Brudstykker af *Cardium edule* i dem. Et Billede af disse Strandvolde er anført paa Side 20 (Fig. 7).

III. Om Forandringer i Udløbsforholdene og i Fjordens Fauna fra Midten af det 17de til Midten af det 19de Aarhundrede.

A. Gabets Vandring mod Syd fra ca. 1650 til 1845.

Som det fremgaar af en Række historiske Efterretninger og ældre Kort, var Forbindelsesvejen mellem Fjorden og Havet i det 17de og 18de Aarhundrede langt kortere end i det 19de Aarhundrede, idet Nymindegab stadig viste en Tilbøjelighed til at vandre mod Syd og efterhaanden kom langt Syd for Nordenden af Tipperhalvøen. Gabets Vandring imod Syd i Løbet af ca. 200 Aar fra Midten af det 17de Aarhundrede til Aaret 1845, da det naaede sin sydligste Beliggenhed, er skitseret paa Fig. 8. Det er af denne Skitse let forstaaeligt, at Vesterhavets salte Vand har faaet en mere og mere vanskelig Adgang til Fjorden, og at Fjordvandet maa være bleven mindre og mindre saltholdigt.

Ved Aaret 1650 laa Nymindegab Nord for Tipperhalvøen, omtrent ved Gl. Vinterleiebanke. Ved Aaret 1700 laa det i Følge Rambusch (1900 p. 156—157) ved Klithaen, eller omtrent ved Bjerregaard By; ca. 1750 laa det lige ud for Bjaalund, omtrent ved Gl. Bjerregaard; ca. 1800 laa det lige ud for Sønder Gødel, og 1845 naaede det saa langt mod Syd som udfor Hovstrup i Lønne Sogn.

Som Rambusch fremhæver, foregik Gabets Vandring ikke som en jævnt og rolig fremadskridende Forskydning mod Syd. Vandringen paavirkedes i særlig Grad af Storm og skete saa at sige i Spring. Stundom kunde Gabet helt tillukkes for en Dag eller et Par Dage, og det kunde da hænde, at Fjordvandet brød sig Vej nord for det sidst tilstedeværende Udløb.

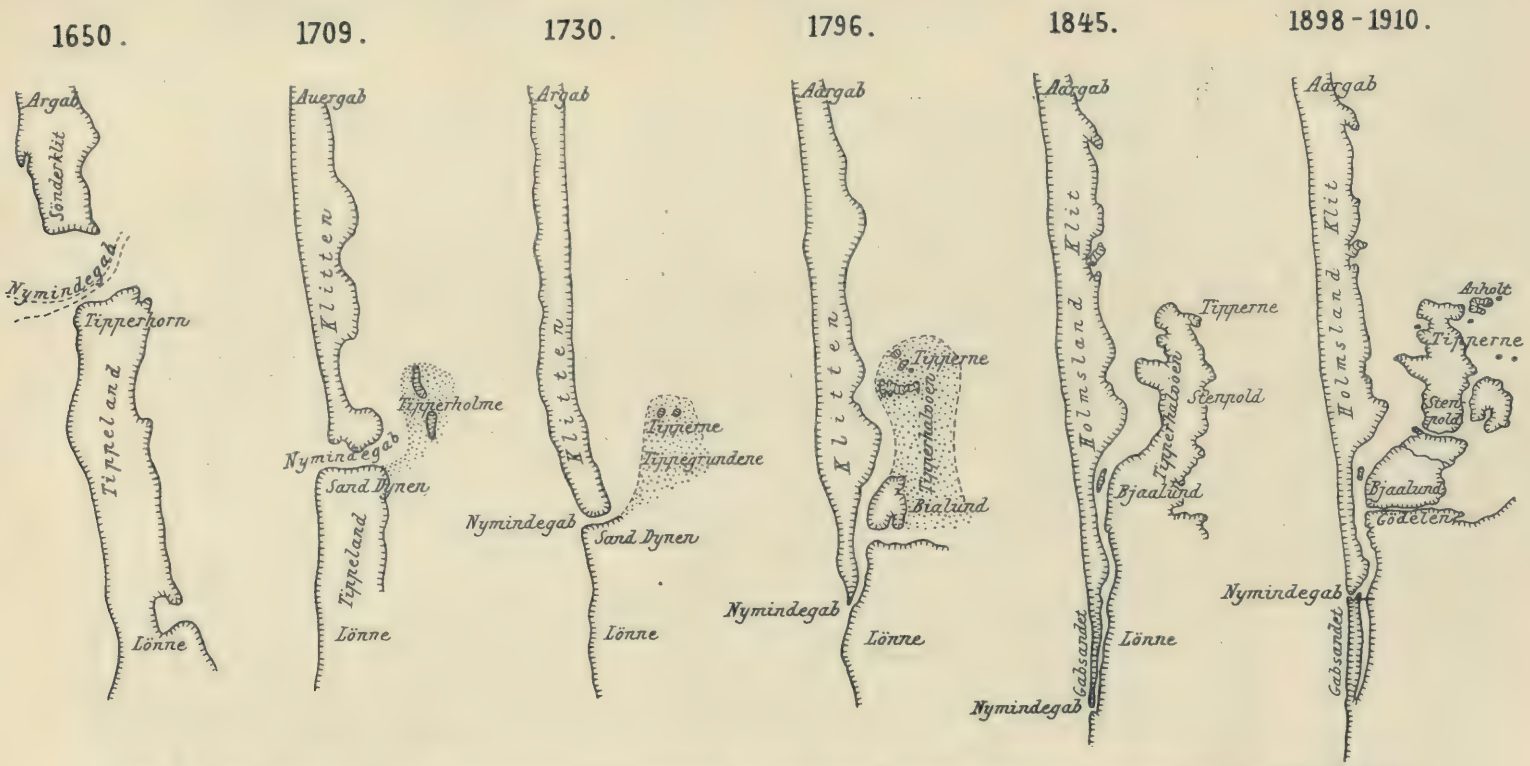


Fig. 8. Nymindegabs Vandring mod Syd fra ca. 1650 til 1845 (efter Rambusch) og dets Beliggenhed fra 1898 til 1910.

B. Om Forandringer i Fjordens Fauna fra ca. 1650 til Aaret 1845.

Vi vil nu gaa over til at undersøge, hvilke Forandringer i Fjordens Fauna vi kan paavise under Gabets foran omtalte Vandring mod Syd, fra Midten af det 17de Aarhundrede til Aaret 1845, da det naaede sin sydligste Beliggenhed. De Kilder, der herved er benyttede, er følgende:

Ribe Stifts Beskrivelse 1638. Indberetninger fra Stiftets Præster til Dr. O. Worm, meddelte af O. Nielsen. Danske Samlinger R. II. Bd. IV., Kjøbenhavn 1874—1876.

Markbogen (Matrikulsarkivet). 1683.

Modelbogen (Matrikulsarkivet). 1683.

Pontoppidan: Danske Atlas. Tome V. Kiøbenhavn 1769.

Frost: Beskrivelse over Kjøbstaden Ringkjøbing. Borris ved Ringkiøbing. 1817.

C. Dalgas: Ribe Amt. Kjøbenhavn 1830.

J. C. Hald: Ringkjøbing Amt. Kjøbenhavn 1833.

Krøyer: (Optegnelser angaaende Fiskerierne ved Nymindegab 1843) — offentliggjort af A. J. Smidth i: Beretning om Fiskeriernes Tilstand ved Øerne i Kattegat, ved det nordlige Fyen, i det nordlige Lillebelt, i Koldingfjord og ved Vestkysten af Jylland fra Høyer til Vixøbugten. Kjøbenhavn 1860.

Ewald Tang Kristensen: Øen Holmsland og dens Klit. Viborg 1891.

Rambusch: Østersfangsten (Studier over Ringkøbing Fjord. 1900).

De Dyreformer, der her skal være Genstand for nærmere Omtale, er Fiskene, særlig Silden og Skrubben; Molluskerne, særlig Østersen (hvis Forekomst og Uddøen i Fjorden tidligere er gjort til Genstand for nærmere Omtale af Rambusch), og Sandormen (*Arenicola marina*).

Fiskene.

Om den gamle Ø Holmsland (der som bekendt nu ikke længere er nogen Ø) skriver Præsten Johannes Paludanus bl. a. følgende i 1639[1]): »Denne land holm ligger vesten Ringkiøbing. Denne land er omfløt met salt vand, paa den synder side er en stor fior oc nørsiden ligesaa . . . . En deylige fiskeri er omkring den gandske land.«

[1]) Ribe Stifts Beskrivelse 1638.

Bemærkningen om, at Holmsland er omflydt af Saltvand, og at der har været godt Fiskeri omkring hele Øen, er her af Interesse. Hvad Slags Fiskeri, der har været drevet i Ringkjøbing og Stadil Fjorde i det 17de Aarhundrede, oplyses nærmere i Markbogen og Modelbogen fra 1683. Det viser sig her, at det fortrinsvis har været Aalen, Skrubben, Silden og Hælten, der har været Genstand for Fangst og for Skernaa-Deltaets Vedkommende Laks og Ørred og Hælt. Disse sidste blev fanget med Vaad og Toggergarn. Aalen blev slaaet med Braad og Lyster. Skrubben blev slaaet med Braad og Lyster eller taget i Nedgarn eller i Ruser, og om Silden bemærkes det et enkelt Sted, at den fangedes i Ruser.

Nogle Uddrag af Markbogen og Modelbogen om det datidige Fiskeri i Ringkøbing og Stadil Fjorde og i Vesterhavet udfor disse Fjorde skal her hidsættes (med moderniseret Skrivemaade).

Fiskeriet i Ringkøbing Fjord med Skernaa-Deltaet.

Lønborg Hovedgaard (Lønborg Sogn).

Fiskeriet i Stranden [ɔ: Ringkøbing Fjord] og i Skernaa, som strækker sig fra Havet til Skern-Bro, som er ungefær ¼ Mils Vej, hvori med Vaad fiskes Lax, Ørred og Hælt, paa de Tider om Aaret slig Fisk gaar til, om Foraaret og efter Høsten, hvilket ikke for en ringe Herlighed kan anses, dog i Henseende til den Bekostning, derpaa skal anvendes, som ofte overgaar dens Indkomst, eragtes de ikkun for 4 Tdr. Hartkorn.

(Modelbogen 1683).

Lønborg Hovedgaard.

Fiskeriet begynder Vesten Gaarden af Vesterhavfjord, som løber i Skern Aa norden Gaarden imellem Gaardens Enge og ned imod Skern-Bro, begynder og endes saa vidt Gaardens og Godsets Grund og Fortov sig strækker. Deri fanges om Foraaret undertiden nogle Ørred og Lax og i Høst nogen Hælt, som bliver draget med Vaad, dog deraf saa ringe Kvantitet, at det ingen Aar Omkostningen kan stoppe. Der findes ingen Laxe- eller Aalegaarde.

(Markbogen 1683).

Lønborg By.

Fiskeri ingen egentlig til Byen, uden hvad en Del af Bymændene har af Hovedgaarden til Leje for en vis Afgift om Aaret i Skern Aa, hvori de med Toggergarn kan fiske Ørred og Lax.

(Markbogen 1683).

Østerby — Stavning Sogn.

Har ingen Fiskeri uden alene undertiden naar lavt Vande er, kan de med en Braad slaa nogle smaa Flynder og Aal.

(Markbogen 1683).

Ganske lignende Meddelelser gives for Mejlby, Halby, Bjerregaard og Bovsø. For de to sidste Pladsers Vedkommende omtales dog kun Fangst af Flynder med Braad.

Anderup — Stavning Sogn.

Har ingen .... Fiskeri, undtagen undertiden, naar det er lavt Vande i Fjorden kan de med en Pregel stikke nogen smaa Flynder, eftersom de bruger ingen Garn.

(Markbogen 1683).

Sønderby og Hedeby Stavning Sogn.

Har ingen Fiskeri uden alene i Stavning Fjord kan de undertiden med en Lyster slaa nogen Flynder og smaa Aal, eftersom de bruger ingen Garn.

(Markbogen 1683).

Ved Byerne i Velling og Rindum Sogn angives det i Markbogen, at der intet Fiskeri finder Sted.

Ringkøbing By.
Fiskeri bruger nogle fattige Folk med Nedgarn. (Markbogen 1683).

Fiskeriet i Stadil Fjord. Markbogen 1683.

Fuglbjerg: Stadil Sogn.
Har en ringe Del Fiskeri af Flynder og Sild i Stadil Fjord, som fanges i Ruser.

Stadilø og Næsø. Stadil Sogn.
Fiskeri belangende da foregiver Bønderne, at de ej bruger med Fiskeri videre end de undertiden med en Lyster kan slaa nogen Aal og Flynder.

Stadil, Kolby og Skelmose Huse. Stadil Sogn.
Bruger ingen Fiskeri hverken i Stranden [ɔ: Stadil Fjord] eller Aaen [ɔ: Gammelaa etc.] undtagen naar om Vinteren er, da kan de paa Isen med en Lyster slaa nogen Aal.

Voldbjerg Hovedgaard med Hindø (Hingøe). Hee Sogn.
De paa Hingøe saavelsom paa Voldbjerggaard har og derforuden Fiskeri i Hee Fjord af Aal, Flynder og Hælt, rigelig til Husfornødenhed.

Nørkjær og Sønderkjær. Hee Sogn.
Fiskeri har de intet videre end som de undertiden i Hee Fjord, som ligger der straks ved, hvori de kan faa en Ret Aal til Husbehov, saavelsom Flynder og Hælt.

Ejstrup. Hee Sogn.
Fiskeri har de intet videre end som i Hee Fjord, som ligger der straks derved, kan de faa en Ret Aal.

Sønderby, Haleby. Hee Sogn.
Fiskeri har de intet videre end som en Del kan formaa at holde et Garn eller Lyster, hvormed de undertiden kan faa en Ret Flynder eller Aal i den Fjord, som løber op af Vesterhav, kaldet Heede Fjord.

Agersbæk. Hee Sogn.
Fiskeri har de og om Vaaren og efter Høst i Hee Fjord af Aal og Flynder, nogle faa Hælt til egen Fornødenhed.

Fiskeriet i Vesterhavet udfor Ringkøbing og Stadil Fjorde (Markbogen 1683).

Lønne By. Lønne Sogn.
Bruger Fiskeri i Stranden med Flynder, Rokker og Torsk, saa og Hvilling og Aal. Til samme deres Fiskeri som berettes bruger hele Lønne Sogn kun 2de Baade af hvilke 2de Baade de giver aarlig til Amtmanden paa Riberhus 7 Slettedaler.

Her er ikke skelnet skarpt mellem Fjordfiskeriet og Havfiskeriet. Ved Havfiskeriet er her fanget Rokker, Torsk og Hvilling [ɔ: Kuller]. Ved Fjordfiskeriet er der fanget Aal og Flynder.

Holmsland Sønder Klit. (Havrvig, Aargab, Sønder Lyngvig, Klegod, Søndervig, Hovvig).
De beboende er Fiskere, som undertiden naar smukt Vejrlig er, bruger Fiskeri med Kroge paa Stranden [ɔ: i Vesterhavet]. Deres Baade bestaar af 4 Aarer og ingen Sejl. Til samme Baades Udredning participerer af Borch, Lønborg og Holm Lands Sogne. Maa med stor Besværlighed, hver Gang de ud- og indgaar, bjerge Baadene af Havfaldet, saasom ingen Havn for dem er.

Nørre Rødklit, Sønder Rødklit og Tambjerge (Holmsland, Gammel Sogn og By).

Fiskeriet angaaende saa bruger en Del af disse Beboere undertiden nogen Fiskeri med Kroge paa Havet, naar godt Vejrlig er. Deres Baade bestaar af 4 Aarer og ingen Sejl. Bjerger samme Baade med stor Besværlighed af Havfaldet, hver Gang de og udgaar.

Fuglbjerg. Stadil Sogn.

..... beretter at have ingen Generalfiskeri i det store Hav uden undertiden kan de med Kroge fange nogle faa Torsk og Hvilling.

Det fremgaar af de her gengivne Oplysninger, at Beboerne omkring Ringkøbing og Stadil Fjorde ikke har udnyttet Fiskebestanden i disse Fjorde eller i Vesterhavet i nogen høj Grad i Slutningen af det 17de Aarhundrede[1]). Dog maa det her bemærkes, at Beboerne utvivlsomt ved deres Beretninger (til Landmaaleren) over Fiskeriet har reduceret dette en hel Del, da de kunde risikere, det blev skyldsat.

Af de citerede Beretninger faar man Indtryk af, at Fiskeriet i Stadil Fjord har været af vel saa stor Betydning som Fiskeriet i Ringkøbing Fjord, naar man ser bort fra Laxe- og Ørred-Fiskerierne i Skernaa-Deltaet[2]). Overraskende ved disse Beretninger om Fiskeriet i Stadil Fjord er Meddelelsen om Sildefangsten og Skrubbefangsten. Disse Fiske, navnlig Skrubben, har dengang hørt til de i økonomisk Henseende vigtigste Arter i Stadil Fjord, men dette Forhold var ganske forrykket allerede førend Midten af det 19de Aarhundrede. I »Brakvandsperioden« fra 1845 til 1910 viste der sig kun sjældent Sild i Stadil Fjord, og omend der til Stadighed fandtes Skrubber, var disse dog saa smaa og faatallige, at de ingen betydningsfuld Rolle spillede ved Fiskeriet. De vigtige Fiskearter i Stadil Fjord i Brakvandsperioden var Aal, Hælt, Ørred, Aborre og Gedde.

En Bekræftelse af, at Silden i tidligere Tid har spillet en Rolle ved Fiskeriet i Stadil Fjord, findes i en Tradition, der gengives af Krøyer i hans Beskrivelse af Fiskerierne ved Nymindegab fra 1843.

[1]) De fleste har aabenbart drevet Fiskeriet rent lejlighedsvis. Har der overhovedet været nogen, der har haft Fiskeriet til Hovednæringsvej, kan det næppe have været flere end Besætningen til de 4 Havbaade paa Holmsland Klit og de to i Lønne Sogn. Da det udtrykkelig bemærkes, at Havfiskeriet kun dreves, naar Vejret var godt, er det sandsynligt, at selv disse Folk ikke har haft Fiskeriet som eneste Erhverv. (Jævnfør Joh. Steenstrup: Nogle Træk af Fiskerbefolkningens Historie. Historisk Tidsskrift VII. R. 6. Bd. Kjøbenhavn 1905—1906). I det 18de Aarhundrede og Begyndelsen af det 19de Aarhundrede udvikledes Havfiskeriet fra Holmslands Klit og Nymindegab stærkt. Hald angiver (1833), at der paa Holmsland Klit fandtes 15 Havbaade med 118 Mands Besætning, og at der desuden fra Nymindegab dreves Havfiskeri med nogle og tyve store Havbaade. I sidste Halvdel af det 19de Aarhundrede, da Besejlingsforholdene ved Nymindegab blev vanskelige, og da Kutterfiskeriet begyndte at opblomstre fra Esbjerg, gik Fiskeriet fra Nymindegab atter tilbage.

[2]) I Skernaa-Deltaet har der rimeligvis fra meget gammel Tid været drevet et indbringende Laxe- og Ørred-Fiskeri. I et Gavebrev fra ca. 1107 skænkede Kong Niels St. Knuds Kirke i Odense den sjette Del af Fiskeriet af hans Fædrenearv i Løneburg. Mourier, der meddeler dette (efter Dipl. Arn. Magn. I p. 243), antager, at »Løneburg« er Lønborg ved Skernaaens Udløb i Ringkøbing Fjord. (Forsøg til en Oversigt over de Fiskeriet i Danmark vedrørende ældre og nyere Lovregler. Tidsskrift for Fiskeri, 2den Aarg. Kjøbenhavn 1868 p. 150).

Han skriver saaledes (p. 71): »Paa Huusby Klit berettedes mig, at Silden tidligere gik høit op i Stadil-Fjord, saa at Klitboerne der i deres Ruser kunde erholde endeel Sild til Madding, hvorimod det nu høist sjeldent skal være, at en enkelt Sild fanges«.

Sammesteds (1843 p. 70) omtaler Krøyer, at allerede i 1830 nærede Olivarius (og andre) den Opfattelse, at Sild, Hornfisk og Flynder var aftagende i den nordlige Del af Fjorden ved Ringkøbing og Holmsland, medens Gedder, Aborrer og Skaller derimod var tiltagende i Hyppighed.

Pontoppidan skriver om Fiskeriet i Ringkøbing Fjord 1769: »I Fjorden og Aaen [ɔ: Vond-Aaen] falder noget Fiskeri, mest af Sild, Aal og Flyndre, hvortil i Fjorden bruges store Ruser paa visse Tider, og i Aaen Vaad-Garn . . . . Fiskeriet i Almindelighed aftager, og er her nu meget slettere end i forrige Tider«.

Hvorvidt denne sidste Bemærkning er rigtig, maa staa hen. Det har i Aarhundreder været almindeligt blandt Fiskere at klage over Udbyttet af Fiskeriet og henvise til »gamle Dage« da det var langt bedre. Om Berettigelsen af saadanne Klager er det i Reglen svært at skønne, men det er i hvert Fald meget sandsynligt, at Silden og Skrubben i Stadil Fjord og Vond-Aaen allerede i 1769 havde aftaget i Hyppighed. Som det senere skal omtales, var det ikke ret mange Aar herefter, at Østersen uddøde i Ringkøbing Fjord, utvivlsomt paa Grund af Vandets aftagende Saltholdighed.

I sin Beskrivelse over Kjøbstaden Ringkjøbing fra 1817 skriver Frost (p. 58): »De sædvanlige Fisk, som her jævnlig kunne haves fra de Vande, der begrænser Byen, ere fornemmelig: Kabliau, Hvillinger [ɔ: Kuller], Skulder [ɔ: Rødspætter], Flynder [ɔ: Skrubber], Aal, Hælt og Sild. Giedder og Brasen kunne til sine Tider ogsaa haves«. Her foreligger en Sammenblanding af de Fisk, der stammer fra Vesterhavsfiskeriet, og de der stammer fra Fjordfiskeriet. Til de første hørte Torsk, Kuller og Rødspætte, til de sidste hørte Skrubbe, Aal, Hælt, Sild, Gedde og Brasen.

Mollusker.

Det fremgaar af de talrige Fund af fossile Østersskaller fra Bunden af Ringkøbing Fjord, at der i tidligere Tid har levet Østers i Fjorden, og af en Række historiske Efterretninger kan det ses, at Østersen endnu i det 17de og 18. Aarhundrede fandtes i Fjorden.

De jydske Østersbanker i Riberhus Len blev i Følge Rambusch Regale i 1587. Ved kongeligt Brev af 3dje April 1671 blev der skænket Generalmajor Henrik Ruse til Ryssensteen (Bøvling Slot) Retten til det inddrevne Vrag i Bøvling Amt tilligemed Østersfangsten ved Ringkøbing. Denne Ret til Østersfangst blev imidlertid hurtigt forpagtet ud, og allerede i Markbogen og Modelbogen fra 1683 findes der Oplysninger om Forpagtningsafgiftens Størrelse.

I Markbogen staar der saaledes under Ringkøbing By: .... Ellers har Thomas Jespersen Klidt .... Østersfangst i Forpagtning af Baron Christian Juul Rysensteengaard og skal give aarlig til Forpagtning deraf 60 Rdlr. og 6 Tønder Østers, som regnes for 6 Rdlr.

I Modelbogen meddeles følgende om Forpagtningsafgiften m. m.: I Ringkøbing Fjord er Østersfangst, som hører til Rysensten, hvoraf gives aarlig af Thomas Klidt, som det har i Forpagtning, efter hans egen Beretning 100 Slettedaler, og som samme Fiskerie berettes at være forskrabet, saa det ikke skal være aldeles saa godt som af Begyndelsen, eragtet af samme Aarsag kun for Hartkorn 6 Tdr.

De to Beretninger om Forpagtningsafgiften stemmer overens, da 66 Rdlr. var lig 100 Sletdaler. I Betragtning af, at en Tønde Østers kun ansættes til en Værdi af 1 Rdlr., er Forpagtningsafgiften ikke saa ganske ringe, og det maa derfor antages, at Østersfangsten i Fjorden ikke har været helt ubetydelig.

I samme Retning taler den Omstændighed, at en Østers-Skaldynge fra moderne Tid, som Rambusch og Teilman-Friis afdækkede i Ringkøbing By, havde en meget betydelig Udstrækning. Rambusch skriver om denne Skaldynge følgende (1900 S. 210—211): »I Enkefrue Stockholms Have i Ringkøbing findes c. 1 Alen under Overfladen en Skaldynge. Omliggende Huse forhindrede Afdækningen af hele Dyngen, men det lykkedes dog at konstatere, at den strakte sig c. 50 Alen i N.—S. og c. 25 Alen i Ø.—V. samt at den var c. 1 Alen høj og hvilede paa Strandsand. Den bestaar kun af Østersskaller, alle af anselig Størrelse — 12 Centimeter i Diameter og 2½ i Tykkelse. Skallerne viser Tegn paa at være aabnede med et haardt Instrument (Brud paa den flade Skals Inderside) og har ikke Mærker af at have været i Berøring med Ild, altsaa ikke aabnede ved Varme; Skallerne var rigeligt blandede med vel konserverede Knogler af Svin (Grisetæer), Kridtpiber og Tagstensbrokker. Dyngen skal tidligere have været meget større, men for ca. 50 Aar siden blev en Del af den kørt bort for at pulveriseres til Gødning«.

Pontoppidan nævner under sin Omtale af Fiskeriet i Ringkøbing Fjord i 1769 endnu Østersfangsten (Danske Atlas, Tome V, S. 811). Frost skriver om Østersen 1817 (p. 58): »Forhen var i Fiorden Østersfangst, som tilhørte Baroniet Ryssensteen, men har nu i de sidste 40 til 50 Aar ikke fundet Sted«.

J. C. Hald skriver om Østersen i Ringkøbing Fjord (1833 p. 262—263): »Østersfangst er tilforn drevet i Ringkøbing Fjord, men den var aldrig af nogen Vigtighed og er for længe siden ophørt, da den ej skal have svaret Regning, og Østers-Bankerne desuden tildels ere tilføgne«.

Rambusch meddeler følgende Oplysninger om Østersen i Slutningen af det 18de Aarhundrede (1900 S. 208): Aar 1778 var Østersbankerne bortlejede til Jens Tang paa Udstrup i Staby; sidste Gang bortlejedes de til Oberstløjtenant de Hoffmann paa Aaberg i Vedersø, sammen med Forstanderrettigheden paa Nørreklit . . . . . »Denne Leje udløb 1ste Januar 1798 og senere nævnes Østers i Ringkøbing Fjord ikke i noget Dokument«.

Fig. 9. Videnskabernes Selskabs Kort over den sydlige Del af Ringkøbing Fjord, fra 1796. Efter Rambusch.

Fra det 19de Aarhundrede kendes der intet Eksempel paa, at der er taget levende Østers i Fjorden.

Efter de her fremdragne Oplysninger maa det anses for sandsynligt, at Østersen er uddød i Fjorden i Perioden mellem 1770—1800. Af Videnskabernes Selskabs Kort fra 1796 fremgaar det, at Gabet i Løbet af de forudgaaende 40 Aar har bevæget sig meget langt mod Syd, og samtidig er det aabenbart blevet smallere (se Fig. 8 og Fig. 9). Vandets Saltholdighed i Fjorden maa da utvivlsomt i den anførte Periode være aftaget betydeligt, og der er ingen Grund til at tvivle om, at man i dette Forhold har Aarsagen til Østersens Uddøen i Fjorden. Som anført i Kap. I taaler Østersen ikke til Stadighed en lavere Saltholdighed end ca. 21 Promille, og Fjordvandet er da rimeligvis i den anførte Periode naaet ned under denne Middelværdi.

Som det er gaaet med Østersen er det aabenbart gaaet med en Mængde andre Dyreformer: De er uddøde i Fjorden under Gabets hurtige Vandring mod Syd, paa Grund af Vandets aftagende Saltholdighed. Som det fremgaar af Kap. I er der fra de øverste Lag af Fjordbunden foruden Østersen indsamlet følgende andre subfossile Saltvandsmollusker:

Littorina littorea.
— *rudis f. typica.*
— — var. *tenebrosa.*
— *obtusata.*
Lacuna pallidula.
Rissoa membranacea.
Onoba striata.
Paludestrina stagnalis f. typica.
— — *var. ventrosa.*
Odostomia eulimoides.
Cerithium reticulatum.
Buccinum undatum.
Nassa reticulata.
Utriculus truncatulus.
— *obtusus.*
Nucula nitida.
Anomia squamula.
Mytilus edulis.
Macoma baltica.
Mactra subtruncata.
Scrobicularia piperata.
Tapes pullastra.
Abra alba.
Cardium edule.
— *exiguum.*
Corbula gibba.
Mya arenaria.
— *truncata.*
Pholas candida.

Alle disse Arter kan eksistere og formere sig ved en ringere Saltholdighed end Østersen, og da det vides, at alle Arterne med Undtagelse af *Paludestrina stagnalis* var. *ventrosa* var forsvundne fra den egentlige Fjord i Perioden 1898 til Foraaret 1910, er det sandsynligt, at de ogsaa har været forsvundne derfra allerede i 1845, da Nymindegab naaede sin sydligste Beliggenhed. De er efter al Sandsynlighed uddøde i Fjorden i Tiden mellem 1770 og 1845.

Sandormen (*Arenicola marina* L.).

Sandormen hørte i ældre Tid med til Ringkøbing Fjords Fauna og spillede en betydelig Rolle som Mading til Fiskekrogene. Af forskellige historiske Efterretninger er det muligt at slutte sig til det omtrentlige Tidspunkt for dens Uddøen i Fjorden

J. C. Hald skriver følgende om Sandormen i Ringkøbing Fjord i 1834 (Side 254): »Til Mading brugtes tilforn meest et Slags smaa Orme, som i Ebbetiden opgravedes ved Fjordbredderne; men efter de haarde Vintre 1812 og 1813 ere disse Orme blevne meget sjeldne og kunne ej faaes i nogen Mængde . . . .«

Henrik Krøyer skriver 1843 i sine Optegnelser om Fiskeriet ved Nymindegab: »Hver Fisker lejer for Fiskeritiden en Æsepige. . . . Disse Piger benævnes ogsaa ofte Gravere, hvilket hidrører fra den Tid, da Orme gravedes til Madding«.

Evald Tang Kristensen anfører følgende Udtalelse om Sandormen fra Lærer Sand fra 1840: »For 80 Aar siden opgrov man Orm i Ringkjøbing Fjord til Fiskekrog Madding, men disse uddøde i en stræng Vinter, og Sildefiskeriet maa nu erstatte dette Savn«. Selv skriver Evald Tang Kristensen følgende om denne Sag (i 1891):

»Nu bruges helst Marsvinstarme til Es. De faaes fra Marsvinsfiskeriet ved Middelfart, men er temmelig dyre. Man bruger ogsaa Brislinger fra Norge, saa Sild nu er næsten betydningsløs som Madding. Man beklager meget, at man ikke længere har Orm, da det var en udmærket Madding, især til visse Fisk.

Store Piger og Drenge sejlede forhen i Pramme over til Sandene for at grave Orm op. De kaldtes Gravere. A skal hen og have mig en Graver fæstet, hed det. Den Gang var Sandene ikke groede til, og da var der Sejlads op ad Gabet. Men da der i Ebbetiden efterhaanden lagde sig en Slik paa Sandet, og der saa blev et Lag Klæg, groede det til, for hvor der afvegslende er tørt og vaadt, kommer der snarere Grøde i det, og det salte Vand, der saadan jævnlig kommer over det, gjør Græsset kraftigere. Saa døde efterhaanden Ormene ud. Da disse forsvandt, begyndte Fiskerne med Ruser i Fjorden og nu senere med Drejevaad nede ved Havet. Men Sildene har man faaet jaget hen«.

Hverken ved Wesenberg-Lunds Undersøgelser i 1895 eller ved Th. Mortensens Undersøgelser i 1898 fandtes Sandormen i Fjorden, og jeg har ved mine Undersøgelser i 1910 og 1911 heller ikke set noget Spor af den i Fjorden. Først i 1912 viste den sig atter i Fjorden.

Det maa da efter de foreliggende Beretninger og Undersøgelser betragtes som overvejende sandsynligt, at Sandormen er uddød i Ringkøbing Fjord i første Halvdel af det 19de Aarhundrede. Den er da uddød i en Periode, hvor Vandets Saltholdighed i Fjorden paa Grund af Nymindestrømmens stadige Forlængelse er bleven ringere og ringere. Dette er den sandsynlige Aarsag til dens Uddøen. »Strenge Vintre« og »rigelig Slikdannelse« taaler den meget vel paa andre Steder i vore Farvande, f. Eks. paa Vaderne ved Graadyb.

At den er uddød i Fjorden senere end Østersen, er ganske naturligt, da den kan nøjes med en langt ringere Saltholdighed. Den trænger i Østersøen ind til Rügen

og lever her i Vand af en Middelsaltholdighed af ca. 8—9 Promille. Da den uddøde i Ringkøbing Fjord, er Fjordvandets Saltholdighed sandsynligvis i længere Perioder af Aaret eller i Middelværdi for hele Aaret gaaet ned under denne Grænse.

IV. Udløbsforholdene, Fjordvandets Saltholdighed og Faunaens Karakter i Perioden fra 1845 til 1910.

A. Udløbsforholdene fra 1845 til 1910.

Som foran anført naaede Nymindegab sin sydligste Beliggenhed i Aaret 1845. De stigende Ulemper, der opstod ved, at Fjordvandet opstuvedes i Fjorden, bevirkede, at Befolkningen omkring Fjorden nærede stærke Ønsker om et nordligere Udløb, og et saadant gravedes da i 1845 ca. 1100 Meter Syd for Nymindegab Kro. Det nye Udløb begyndte dog straks en Vandring sydpaa, og i Aaret 1892 naaede det atter ifølge Rambusch den samme sydlige Beliggenhed som i 1845. I 1892 blev der gravet et Udløb paa samme Sted som i 1845, og dette viste atter en Tendens til at forskyde sig mod Syd. I 1898 gravedes for tredje Gang et Udløb paa samme Sted — ca. 1100 Meter Syd for Kroen — og dette Udløb holdtes aabent til Aaret 1910 ved Hjælp af »Sandpumpere« (Fig. 8 Side 22). — Ifølge Rambusch var Nymindegab ved Udløbet i Aaret 1898 ca. 20 Meter bredt og ca. 3 Meter (5 Alen) dybt, men særlig Gabets Bredde var store Variationer underkastet.

Efter stærke Storme kunde Gabet undertiden sande helt til og forblive lukket i flere Dage, undertiden i Maaneder. Den længste Tid i hvilken Gabet har været tilsandet, var i 1896, da det var lukket flere Maaneder i Træk. I denne Periode er Saltholdigheden rimeligvis naaet længere ned end paa noget andet Tidspunkt i den historiske Tid. I Perioden 1898 til 1911 var Gabet lukket til følgende Tider og aabnedes ved Sandpumperes Virksomhed[1]):

$^{26}/_{6}$ — $^{1}/_{7}$	1901.	Ialt	5	Dage	
$^{29}/_{8}$ — $^{1}/_{10}$	1901.	-	33	-	
$^{1}/_{8}$ — $^{7}/_{9}$	1902.	-	37	-	
$^{14}/_{9}$ — $^{24}/_{9}$	1902.	-	10	-	
$^{21}/_{11}$ — $^{10}/_{12}$	1904.	-	19	-	
$^{31}/_{10}$ — $^{2}/_{12}$	1906.	-	32	-	
$^{1}/_{5}$ — $^{12}/_{5}$	1910.	-	11	-	(Hvide Sande Kanalen aabnedes
$^{26}/_{5}$ — $^{15}/_{10}$	1911.	-	142	-	d. 3.—3.—1910).

Endelig lukkedes Udløbet d. 12. Novbr. 1911 og er ikke senere blevet aabnet.

[1]) Folketingets Betænkning over Forslag til Lov om Sikring af Udløbet ved Hvide Sande (14de Maj 1912).

B. Observationer angaaende Fjordvandets Saltholdighed i Perioden fra 1845—1910.

De fleste foreliggende Observationer over Saltholdigheden i Fjorden i Brakvandsperioden stammer fra 1898 og er offentliggjort i Rambusch's Bog om Ringkøbing Fjord. Af stor Interesse er dog ogsaa et Par Observationer fra 1860, der er offentliggjort af A. J. Smidth i hans »Beretning om Fiskeriernes Tilstand etc.« fra 1860. — Der anføres her følgende 2 Observationer:

Juli 2. Ved Nymindegab med lavest Ebbe 13 Grad Celcius 9 Grad.
Juli 3. Ved Nymindegab med højest Flod men intet indgaaende Vande 15 Grad Celcius 4½ Gr.

Det fremgaar af den Tabel, hvorfra disse Angivelser er uddragne, at de anførte 9 Gr. og 4½ Gr. er Vægtfyldeaflæsninger. Der menes hermed en Vægtfylde af 1.009 og 1.0045, hvad der med de ovenfor angivne Temperaturer svarer til en Saltholdighed af henholdsvis 10.8 og 5.4 Promille.

Da nu Saltholdigheden ved Nymindegab maa være mindst ligesaa høj som Overfladevandets Saltholdighed i Fjordens sydlige Del og betydelig højere end Saltholdigheden i de nordlige og østlige Dele af Fjorden, faar man ved Meddelelsen om, at der er maalt 5.4 Promille i Nymindestrømmen, et stærkt Indtryk af Fjordvandets ringe Saltholdighed, og dette bekræftes ved de senere af Rambusch og Mortensen foretagne Observationer.

Tabel over Fjordvandets Saltholdighed i Overfladen i 1898 (efter Rambusch):

Datum	Station I Hans Lønnes Pold. Salt ‰	Station II Stavning Pynt. Salt ‰	Station III Ringkøbing Red. Salt ‰	Anmærkninger
15-2 98	8.15	6.28	3.95	De forudgaaende Dage megen Sne og Regn. Stærk Tilstrømning fra Oplandet.
15-5 98	19.99	18.90	3.97	De foregaaende Dage stærk v. Kuling. Stor Indstrømning fra Havet.
15-8 98	4.24	8.96	3.65	De foregaaende Dage ingen Nedbør. Vejret blankt og roligt.
15-11 98	19.22	8.87	5.08	De foregaaende Dage stille Vejr uden Nedbør. Stærk Udstrømning.

Den 31. Maj 1898 tog Rambusch tre Prøver af Vandet i Skernaadybet. Disse Prøver viste følgende Saltmængder:

Vand fra den østlige Ende af Skernaadyb		4.64 ‰
- - Midten af	—	7.91 ‰
- - den vestlige Ende af	—	12.77 ‰

I Stormperioder kunde Fjordvandets Saltholdighed stige overordentlig stærkt. Ringkøbing Fjords Middeldybde er kun ca. 1.6 Meter og under Stormperioder er der maalt en Vandstand af indtil 1.6 Meter over dagligt Vande. Da det fra Vesterhavet

indstrømmende Vand har en Saltholdighed af ca. 33 Promille, kunde Fjordvandet i saadanne Perioder over største Delen af Fjorden opnaa en Saltholdighed mellem 20 og 30 Promille.

Under en heftig N. V. Storm d. 25de Juli 1898 indeholdt Vandet i Gjødelen i Følge Rambusch følgende Saltmængder:

Gjødelens	vestlige Ende	31.05 ‰
—	Midte	24.05 ‰
—	østlige Ende	21.81 ‰

I Nymindestrømmen og de tilgrænsende Dele af Fjorden var Vandets Saltholdighed ogsaa under rolige Vejrforhold store Vekslinger underkastet. Det fra Havet indstrømmende Saltvand havde en Saltholdighed af ca. 31—34 Promille, og det fra Fjorden udstrømmende Brakvand havde undertiden en Saltholdighed af kun 4 Promille eller derunder. Mellem disse Ydergrænser vekslede da Saltholdigheden i Nymindestrømmen.

Dr. Th. Mortensen tog i Følge Rambusch d. 22de Juli 1898 Vandprøver fra 8 Stationer i Nymindestrømmen, idet han gik op ad Strømmen med Ebbe og ned med Flod. Saltindholdet af Prøverne var følgende:

Stedet, hvor Prøven toges:	Dybde i Fod	Salt ‰ ved udg. Strøm	Salt ‰ ved indg. Strøm
Ret Nord for Sandvaden	0	4.30	4.90
— — —	6	4.72	21.02
Udfor Gjødelen	0	4.18	4.18
—	3	4.17	4.21
Vestre Løb ved Hans Lønnes Pold	0	4.17	4.15
— —	3	4.14	4.14
Udfor Grønbjerg	0	4.14	4.14
—	3	4.14	4.14

Den i 1898 maalte Saltholdighed af Overfladevandet er afsat paa Kortet Fig. 10 i hele Promille, dog med Undtagelse af den under en Stormperiode maalte Saltholdighed i Gjødelen.

C. Fjordens Fauna i Brakvandsperioden fra ca. 1845 til 1910.

1. Kilder til Oplysning om Faunaen i Fjorden i Brakvandsperioden.

De i det følgende givne Oplysninger om Fjordens Fauna i Brakvandsperioden stammer i det væsentlige fra følgende Kilder:

I. Literaturen.

1) Krøyers Optegnelser angaaende Fiskerierne ved Nymindegab fra 1843. (Se Side 23). Heri gives adskillige Oplysninger om Fiskene i Fjorden, repræsenterende Forholdene ved Periodens Begyndelse.

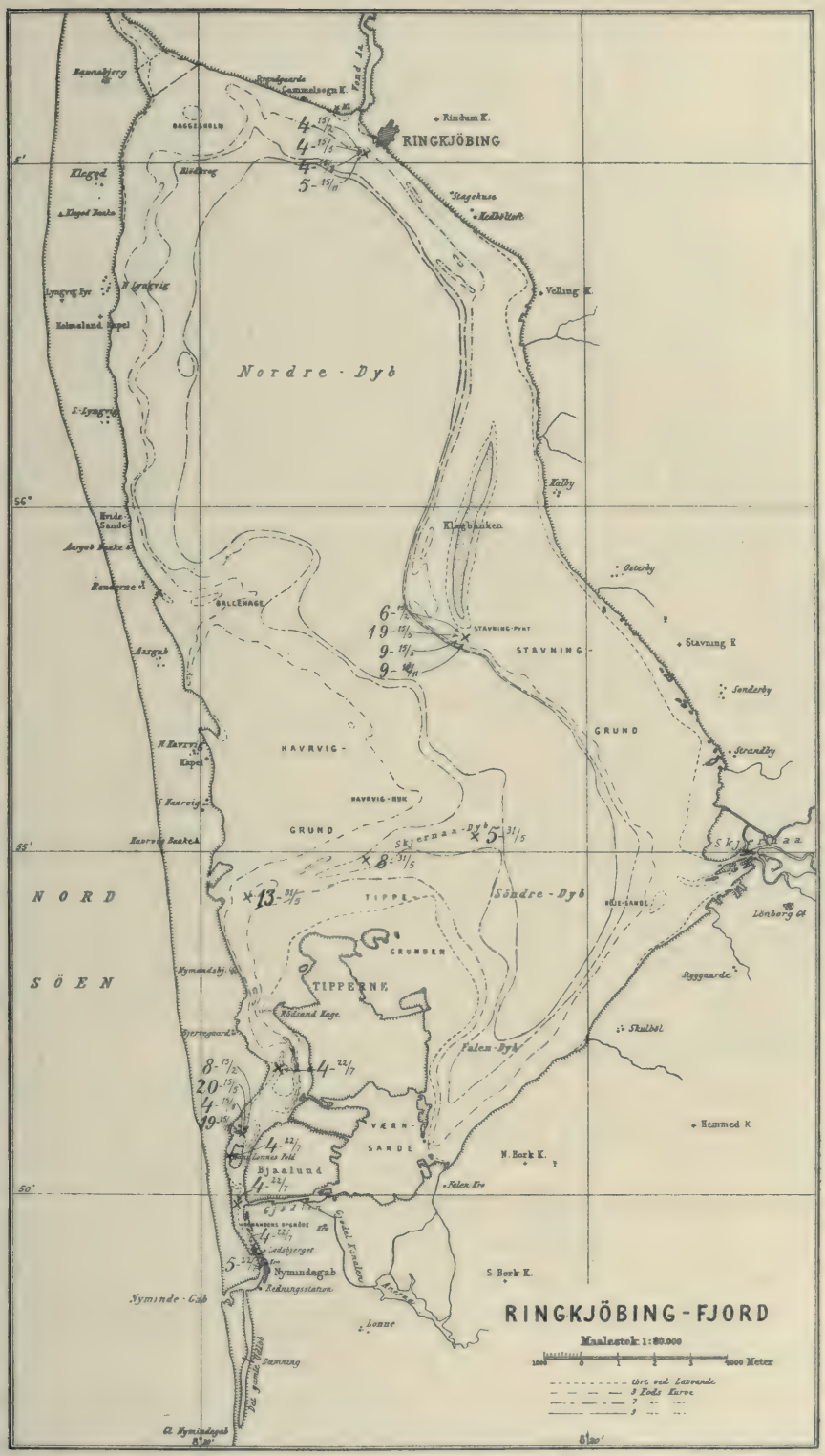


Fig. 10. Observationer angaaende Overfladevandets Saltholdighed i Promille i Ringkøbing Fjord i 1898. Efter Rambusch.

2) A. J. Smidth: »Beretning om Fiskeriernes Tilstand o. s. v.« fra 1860.

3) Lov af 30. Jan. 1861 om Fiskeriet i Ringkøbing og Stadil Fjorde.

4) Fr. Meinert: Crustacea Isopoda, Amphipoda et Decapoda Daniæ. Naturhistorisk Tidsskrift. III R. Bd. 11. København 1877—78.
Heri omtales fra Skernaa-Deltaet: *Asellus aquaticus* og fra den nordlige Del af Ringkøbing Fjord: *Gammarus pulex* og *Mysis vulgaris*.

5) Arthur Feddersen: Fortegnelse over de danske Ferskvandsfiske. — Naturh. Tidsskr. III R. 12. Bd. 1879—1880.

6) Fiskeritidende, Dansk Fiskeriforenings Medlemsblad og Dansk Fiskeritidende 1882—1910. Heri findes forskellige spredte Meddelelser om sjældnere Fiske og om Udbyttet af Fiskeriet i Fjorden.

7) Fiskeri-Beretningen for Aarene 1895—1912. Heri findes en Oversigt over det aarlige Udbytte af Fiskeriet i Fjorden.

8) C. Wesenberg-Lund: Om Forekomsten af *Cordylophora lacustris* i danske Farvande. Vid. Medd. Naturh. Foren. for Aaret 1895.
Heri gives adskillige Oplysninger om Faunaen i Ringkøbing og Stadil Fjorde.

9) S. H. A. Rambusch: Studier over Ringkøbing Fjord. København 1900.
Heri findes en Afhandling af:
Th. Mortensen: Fjordens nuværende og tidligere Fauna, hvori der gives en samlet Skildring af Fjordens Fauna i Aaret 1898. For Planktonet og for Dyrelivet paa de flade Strækninger ved Tipperne samt for Sandstrækningerne ved Bredden af Nymindestrømmen afgiver denne Skildring de vigtigste Oplysninger, der haves fra Brakvandsperioden. (Fuglelivet i Fjorden behandles af Rambusch).

10) Ad. S. Jensen: Fiske i Zoologia Danica. — Heri findes bl. a. Oplysning om Havlamprettens Opgang i Ringkøbing Fjord.

11) Eug. Warming: Bidrag til Vadernes, Sandenes og Marskens Naturhistorie. D. Kgl. Danske Vid. Selsk. Skr. 7. R. Naturv. og Matem. Afd. København 1904.
I denne Afhandling fremhæver Warming og Wesenberg-Lund, at Dyreekskrementer spiller en betydelig Rolle ved Marskdannelsen, og sidstnævnte Forf. fremsætter den Opfattelse, at specielt *Corophium* har haft en gennemgribende Betydning for »Forvandlingen af Tippernes oprindelige golde Sandørkner til Danmarks frodigste Græsgange«.

12) A. C. Johansen: Nogle Bemærkninger om Muslingerne paa Vaderne ved Graadyb. Vid. Medd. Naturh. Foren. Bd. 63. 1912. (Oversigt over Møderne).

Heri omtales, hvilke Mollusker der forekom i Nymindestrømmen førend Hvide Sande Kanalens Aabning.

II. Oplysninger fra Fiskere eller fiskerikyndige Mænd bosiddende omkring Ringkøbing og Stadil Fjorde:

Jeg skylder følgende Mænd Tak for velvillige Oplysninger om Fiske og Fiskeriforhold i Ringkøbing og Stadil Fjorde:

Rentier Bloch, Nymindegab.
Hr. Christiansen jun., Søgaarde, Holmsland.
Fisker Jens Falck, Nysogn Kloster, Holmsland.
Fisker Edvard Høj, Nymindegab.
- John Høj, —
Fiskerifoged Jes Iversen, Strandgaarde.
Fisker Nikolaj Nielsen, Ringkøbing.
Fisker Peder Jensen Pedersen, Holmsland Klit.
Fisker Tarben Tarbensen, Lønne Klint pr. Nørre Nebel.

III. Nyt Materiale, bearbejdet af Forf.

1) I Sommeren 1895 indsamlede Prof. Arthur Feddersen en Del Mollusker i Øst Stadil Fjord, som han overlod Forf. til Bearbejdelse.

2) I Aarene 1905, 1907 og 1908 lod Kommissionen for Havundersøgelser paa Forf.s Initiativ udføre nogle Fiskeforsøg med Rejehov i Nymindestrømmen. Forsøgene udførtes af Fisker Tarben Tarbensen, der har været knyttet til Kommissionen for Havundersøgelser siden 1903. De indsamlede Dyr med Undtagelse af de ganske almindelige Fiskearter bestemtes af Forf. — Hensigten med disse Forsøg var
   a) at skaffe Oplysning om, hvorvidt der forekom særlig store Mængder af Glasaal i Nymindestrømmen i Foraarstiden,
   b) at skaffe Oplysning om Hyppigheden og Udbredelsen af de unge Bundstadier af Flynderarterne, særlig af Rødspætten.

3) I 1910 fra 1ste til 14de Juli og den 30te September udførte Forf. for Kommissionen for Havundersøgelser en Række Undersøgelser vedrørende Fjordens Fauna og Vandets Saltholdighed paa en Mængde forskellige Steder i Fjorden og Nymindestrømmen. Hensigten med disse Undersøgelser var dels at komme til Klarhed over, om der i Fjorden under de nye Forhold efter Hvide Sande Kanalens Aabning vilde opvokse en Bestand af Fiskeyngel, der vilde faa Betydning for Fiskeriet i Nordsøen, dels at følge de Forandringer i Fjordens Fauna, der gik

Haand i Haand med Forandringerne i Fjordvandets Saltholdighed. Ved disse Undersøgelser indvandtes der ogsaa Kendskab til Faunaen i Fjorden før Hvide Sande Kanalens Aabning (d. 3. Marts 1910), idet nogle af de stillesiddende og langsomt vandrende Dyr havde en saadan Størrelse, at det kunde skønnes, at de havde været til Stede i Fjorden før Kanalens Aabning.

Af Redskaber anvendtes ved denne Lejlighed:
Finmasket Skovltravl, Yngeltravl af Stramin, Bundskraber, Rejehov og Planktonpose; tillige iagttoges, hvad der fangedes i de almindelige Fiskeredskaber i Fjorden.

For disse Undersøgelser skal der nærmere gøres Rede i et senere Kapitel ligesom for tilsvarende Undersøgelser i Aarene 1911—1913. Kun Fangsten af de Bund-Invertebrater, der kan skønnes at være Levninger fra Brakvandsperiodens Tid, skal nærmere omtales her.

2. Faunaens almindelige Karakter i Fjorden i Brakvandsperioden.

Faunaen i Ringkøbing Fjord var i Brakvandsperioden meget fattig paa stillesiddende og krybende Bunddyr og paa fastsiddende Dyrearter, noget mindre fattig paa svømmende Bunddyr og forholdsvis rig paa hurtigt svømmende Dyr og paa Planktonformer. Forklaringen hertil maa søges i flere forskellige Forhold, men dog fortrinsvis i de stærke Vekslinger i Fjordvandets Saltholdighed. For de hurtigt svømmende Dyr var disse Vekslinger ikke saa ødelæggende som for de fastsiddende Dyr og Bunddyr med langsomme Bevægelser. Hine kunde ved Vandringer for en Del unddrage sig disse Vekslinger, hvad disse ikke formaaede. Og selv om der af Planktonorganismerne gik en Mængde til Grunde ved Vekslingerne i Vandets Saltholdighed, kom der jævnlig en frisk Forsyning til Fjorden, dels fra de tilstødende Aaer, dels fra Havet.

I nogen Grad kan Fjordens Fattigdom paa visse Dyregrupper ogsaa føres tilbage til dens ringe Dybde. I en lavvandet Fjord er Livsbetingelserne mindre forskelligartede end i en dyb Fjord, og Faunaen bliver i Overensstemmelse dermed fattigere paa Arter.

At en Mængde Dyr i Fjorden dræbtes dels ved det udstrømmende Ferskvand dels ved det indstrømmende Saltvand, kan ikke betvivles. Dr. Th. Mortensen (1900) nævner Eksempler, der peger hen paa, at det ferske Vand har virket dræbende paa Saltvandsdyr. Han fandt i 1908 i Nymindestrømmen efter indgaaende Strøm talrige Snegle- og Muslingelarver i Planktonet, men af to Muslinge-Arter, han dengang iagttog i Nymindestrømmen: *Mytilus edulis* og *Mya arenaria*, fandtes voksne Individer slet ikke. Han sluttede deraf, at Individerne dræbtes af det ferske Vand fra Fjorden, inden de naaede Kønsmodenheden. Fremdeles fandt Dr. Mortensen efter stærk

Indstrømning af Havvand en Række udprægede Saltvands-Planktonformer, (f. Eks. *Noctiluca miliaris*), der ikke under almindelige Forhold forekom i Fjorden.

Paa den anden Side kan der ogsaa nævnes Eksempler paa, at det salte Vand kunde virke dræbende paa Ferskvandsdyrene i Fjorden:

Ved norden Vind og Strøm drev der ofte Ferskvandsfisk, navnlig Graaskaller og Gedder, fra Fjorden ned i Nymindestrømmen. Naar Strømmen skiftede, og det salte Vand trængte ind fra Havet, dræbtes Fisken og drev til Dels i Land ved Bredden. I Følge Meddelelse fra Bloch gentog dette Fænomen sig flere Gange hver eneste Sommer, og undertiden kunde der opsamles flere Tønder af døde Graaskaller ved Bredden tilligemed adskillige Gedder.

For de ovennævnte Arters Eksistens i Fjorden var dette Forhold ikke afgørende. En stor Mængde Graaskaller og Gedder opholdt sig paa Steder i Fjorden, hvor Saltvandets Indflydelse ikke gjorde sig stærkt gældende. Eksemplet anføres for at vise, i hvilken Grad Saltvandet virkede ødelæggende for mange af de Organismer, det kom i Berøring med.

Ved en Betragtning af Arternes Udbredelse i Fjorden maa to Forhold drages frem i Forgrunden: Paa den ene Side den gradvise Aftagen af Saltvandsformer og den gradvise Tiltagen af Ferskvandsformer fra Nymindestrømmens Udløb til Fjordens nordlige og østlige Dele; paa den anden Side Modsætningen mellem Grundenes og Breddens Fauna og Dybets Fauna.

I Nymindestrømmen levede der ikke til Stadighed et eneste Ferskvandsdyr. Karakterfaunaen var her:

1. Af stillesiddende og langsomt vandrende Dyr: *Paludestrina stagnalis* forma typica og var. *ventrosa*, *Corophium grossipes*, *Nereis diversicolor*.

2. Af hurtigt vandrende eller svømmende Bunddyr: Skrubbe, Rødspætte, Aal, Aalekvabbe, *Gobius minutus*, *Carcinus mænas* og *Crangon vulgaris*.

3. Af svømmende Dyr, der ofte opholder sig i de øvre Vandlag: Sild, Hundestejle — og til Tider Hornfisk, Stamsild og visse andre Fiskearter — samt *Mysis vulgaris*.

Ved Fjordens nordlige og østlige Grunde og Bredder forekom der næsten kun Ferskvandsdyr. Her levede de tre Molluskarter *Neritina fluviatilis*, *Limnæa palustris* og *Limnæa pereger* samt en hel Del Vandinsekter: *Haliplus lineatus*, et Par Hydroporus Arter, en *Limnebius* Art, *Phryganidæ* Larver, et Par Tæger: *Corixa sahlbergi*, *Nepa cinerea* og nogle Mygge- og Fluelarver; endvidere et Par Ferskvandskrebsdyr: *Asellus aquaticus* og *Gammarus pulex*.

Af anadrome Fiske forekom her Aalen og til Tider Lax, Ørred, Hælt og

Smelt. Af Saltvands- eller Brakvandsdyr forekom kun Skrubben, *Mysis vulgaris* og til Tider Silden og maaske *Carcinus mænas* og *Gammarus locusta.*

Modsætningen mellem de lave Fjordgrundes og Fjorddybets Fauna karakteriseres ved en Mængde forskellige Træk. De forannævnte Ferskvandsmollusker og Vandinsekter holdt sig udelukkende til Grundene, undtagen de røde *Chironomidæ*-Larver, der var meget almindelige i Fjorddybet. Paa Grundene omkring Tipperhalvøen var *Corophium grossipes*, *Nereis diversicolor* og *Paludestrina stagnalis* var. *ventrosa* de vigtigste Karakterdyr. De to førstnævnte af disse Arter gik kun i ringe Grad ud paa Dybet og sidstnævnte Art holdt sig udelukkende til Grundene. — Aalen og Skrubben var meget almindelige i Fjorddybet, men ellers var Faunaen meget fattig dér. Mortensen nævner kun fra Fjorddybet: *Chironomys*-Larver, *Crangon vulgaris*, *Corophium grossipes*, nogle Orme: *Spio sp.*, *Clitellio arenarius*, *Uncinais littoralis*, *Nais elinguis* og den smukke Brakvandspolyp *Cordylophora lacustris.*

I Nymindestrømmens Dyb levede en Saltvandsmusling, der næppe trængte op i den egentlige Fjord: *Scrobicularia piperata.*

Paa Liden eller Fjordskraaningerne dannede Faunaen en Overgang mellem Grundenes og Dybets Fauna. Paa *Ruppia* og *Potamogeton* Arter dannede *Cordylophora lacustris* tætte Overtræk og var meget almindelig. Mange Fiskearter bevægede sig op og ned ad disse Skraaninger, og Hovedfangsten af Sild, Aal, Skrubbe og Hælt foregik dér, i hvert Fald efter at Bundgarn var indført i Fjorden (omkring Aaret 1900).

Af fastsiddende Dyrearter forekom kun i Fjorden Mosdyret *Membranipora monostachys* var. *fossaria* og Polypen *Cordylophora lacustris.* Balaner synes ikke at have levet i Fjorden. Dr. Wesenberg-Lund omtaler ingen fra 1895, Dr. Mortensen fandt ingen i 1898, og Forf. fandt endnu ingen i 1910.

Fjordens Plankton i Brakvandsperioden er kun kendt fra Dr. Mortensens Undersøgelser i 1898. Han skriver herom følgende (1900 p. 52—54):

» . . . . Fjordens Plankton er et temmelig rent Ferskvandsplankton — d. v. s. i selve Fjorden; i Nymindestrømmen bliver det hyppigt blandet med Saltvandsformer, der føres ind med Vandet fra Vesterhavet. Planktonet bestaar af en Del Kopepoder (ikke nærmere bestemte), til Tider en temmelig stor Mængde af en lille Dafnie, *Bosmina maritima* P. E. Müller. Men den langt overvejende Del af Planktonet dannes af forskellige Hjuldyr-Arter: *Asplanchna priodonta*, *Brachionus pala*, *Triarthra longiseta*, *Anuræa aculeata* og *A. tecta.* Endvidere forekommer et lille Infusionsdyr med bægerformet Skal, *Codonella lacustris*, til Tider i stor Mængde. Sammen med disse Dyr findes ogsaa nogle smaa Planter: enkelte Diatomeer, en smuk lille, stjerneformet Grønalge, *Pediastrum Boryanum*, og en anden lille Grønalge, der har Form af smaa, uregelmæssige Klumper, en *Botryococcus*-Art. Ogsaa enkelte andre Organismer træffes

af og til i Planktonet; men i større Antal har jeg kun set de ovennævnte Former optræde.

De forskellige her nævnte pelagiske Organismer forekommer i meget forskelligt Antal til de forskellige Tider; de har hver en kortere eller længere Blomstringsperiode, udenfor den træffes de kun i ringere Antal eller er maaske helt forsvundne. I Slutningen af Maj til lidt ind i Juni udgjorde *Asplanchna priodonta* den langt overvejende Del af Planktonet og fandtes i uhyre Masser, i Sommerens Løb var den kun lidet talrig, men hen i Slutningen af September fandtes den igen i ret betydeligt Antal. *Brachionus pala* var i Begyndelsen af Juni talrig i den sydlige Del af Fjorden (sammen med *Asplanchna priodonta*), iøvrigt fandtes den ikke i større Mængde. *Triarthra longiseta* var talrig midt i Juni og senere hen i Oktober, *Anuræa aculeata* i Slutningen af Juni. I størst Mængde optraadte *Anuræa tecta*, og dens Blomstringstid strakte sig fra Slutningen af Juni til ind i September. I Slutningen af Juni fandtes *Codonella lacustris* i stor Mængde, og hen i August og September var *Botryococcus* talrig. — Planktonets Sammensætning er saaledes temmelig forskellig efter Aarstiden. De foretagne Indsamlinger strækker sig imidlertid over et for kort Tidsrum, til at der kan udledes rigtigere Resultater deraf.

Skønt jeg ikke har undersøgt Tarmindholdet af *Mysis*, kan der vist ingen Tvivl være om, at den lever af disse forskellige smaa pelagiske Organismer. Det er saaledes disse tilsyneladende ubetydelige Væsener, der danner Grundvolden for største Delen af Fjordens Dyreliv.«

3. De enkelte Dyregruppers Forekomst og Udbredelse i Fjorden i Brakvandsperioden [1]).

Pattedyr.

Marsvinet. *Phocæna communis.*

Marsvinet er af og til iagttaget lige ved Nymindestrømmens Udmundingssted og har været Genstand for Fangst tæt udenfor Gabet. De fangedes dér i Garn, hvis Masker var saa store, at Marsvinene netop kunde faa Hovedet ind i dem. Ifølge Krøyer (1843) fangedes der tæt udenfor Gabet i gode Aar over 30 Marsvin, i mindre gunstige Aar 14—16 Stk. Denne Fangst ophørte ved Nymindegab i Halvfemserne af det nittende Aarhundrede.

Den spættede Sæl. *Phoca vitulina.*

Navnet Sælhundebanke paa den lille Halvø ved Renderne peger hen paa, at Sæler ikke har været sjældne i Ringkøbing Fjord i ældre Tid. Tarbensen meddeler (i 1910), at for en Del Aar tilbage saas der mange Sæler ved Nymindegab, medens det nu er en Sjældenhed at se en Sæl der. Kun forholdsvis sjældent gik

[1]) Fuglelivet i Ringkøbing Fjord, der er udførligt behandlet af Rambusch (1900), skal her ikke gøres til Genstand for Omtale.

Sælerne højt op i den egentlige Fjord. Et enkelt Eksempel herpaa omtales af Tarbensen, der meddeler, at omkring Aaret 1870 blev der taget et Individ i en Ruse i Fjorden udfor Klegod.

Sælerne er ikke i Nutiden særlig almindelige ved Jyllands Vestkyst, og der dræbes kun faa af dem. Ogsaa i ældre Tid synes der kun at være fanget faa af dem. Hald skriver i 1833 om Sælfangsten ved Jyllands Vestkyst følgende (p. 258): »Sælhunde fanges meget sjældent, og kun naar de kommer paa Land og tilfældigvis findes sovende; man slaar dem da paa Snuden med det første det bedste, der haves ved Haanden«.

Fiske.

Fiskefaunaen i Ringkøbing Fjord i Brakvandsperioden var fattig paa Arter, der ynglede i Fjorden og tilbragte hele Livet der, men ret rig paa Arter, der tilbragte en kortere eller længere Tid i Fjorden.

Individantallet af Fisk var for adskillige Arters Vedkommende meget betydeligt, og Udbyttet af Fiskeriet i Fjorden var anseligt. Det er da klart nok, at der ogsaa har været en Mængde hvirvelløse Dyr til Næring for Fisken, men det var kun Individantallet af de hvirvelløse Dyr, der var stort. Artsantallet var forholdsvis ringe.

De almindeligste Fiskearter i Fjorden i Brakvandsperioden var Aalen, Smelten, Hælten, Graaskallen (*Leuciscus rutilis*), Skrubben, Silden, Gedden, Aborren, Horken, trepigget Hundestejl, tipigget Hundestejl, den hvide Kutling (*Gobius minutus* var. *microps*), Aalekvabben og Flodlampret (*Petromyzon fluviatilis*). Med Undtagelse af Graaskallen, Gedden, Aborren og Horken kunde disse Arter træffes i alle Dele af Fjorden, baade i ferskere og saltere Vand. De fire sidstnævnte Arter kunde derimod kun leve i Vand af ret ringe Saltholdighed.

Af de ovenfor anførte Arter ynglede de to Hundestejle Arter, den hvide Kutling, Silden og Aalekvabben i Fjorden. De fire førstnævnte af disse Arter har demersale Æg, og Aalekvabben føder Unger. Fuldmodne gydefærdige Sild er ofte iagttaget i Fjorden, og ifølge de foreliggende Oplysninger om Yngelens Optræden i Fjorden er det sandsynligt, at den har gydet der, hvad ogsaa Krøyer antog. Skrubben har rimeligvis ikke gydet i Fjorden i Brakvandsperioden. Krøyer antog det, men dens Æg og spæde pelagiske Yngel synes kun rent undtagelsesvis at forekomme i Fjordvandet selv i Nutiden efter Hvide Sande Kanalens Aabning. Om Smelten og Aborren har ynglet i Fjorden eller kun i de tilstødende ferske Vande, er ubekendt. De øvrige af de ovenfor omtalte Arter yngler i Ferskvand, og de har rimeligvis alle søgt op i de til Fjorden stødende Aaer for at gyde. Det samme gælder følgende andre Arter, der i større eller mindre Antal kunde træffes i Fjorden:

Snæbelen: *Coregonus lavaretus* var. *oxyrhynchus*.

Stallingen: *Thymallus vulgaris*[1]).
Grundling: *Gobio fluviatilis.*
Hvidskalle: *Leuciscus grislagine.*
Rudskalle: — *erythrophthalmus.*
Brasen: *Abramis brama.*
Flire: *Abramis blicca.*

Ogsaa af Laks, Ørred og Havlampret er der fanget adskillige paa deres Vandringer gennem Fjorden til og fra Havet. Om denne sidste Art skriver Ad. S. Jensen i Zoologia Danica, at den ved Nymindegab stiger op fra Havet gennem hele Maj Maaned.

Af andre anadrome Fiskearter er der i Nymindestrømmen eller Fjorden taget Stamsilden, Støren og Multen.

Stamsilden (*Clupea finta*) er kendt fra Fjorden fra gammel Tid, og Eksemplarer af denne Art er taget i Fjorden saa at sige hvert Aar.

Støren (*Acipenser sturio*) er trængt ind i Fjorden nu og da. I »Dansk Fiskeritidende« N. R. for 1903 omtales et Eks. fra Ringkøbing Fjord, og Bloch omtaler (i Brev til Forf.) et andet Eks., der for faa Aar siden blev taget ca. 1 Sømil oppe i Løbet, og som vejede ca. 100 kg. Ifølge Meddelelse fra Bloch fanges der ikke saa ganske sjældent unge Stør af ca. 2—5 kg Vægt i Havet udfor Nymindegab. De tages med Snurrevaad.

Den alm. Multe (*Mugil chelo*) er taget af og til baade i Nymindestrømmen og i Fjorden.

Af Saltvandsfiske, der af og til søgte op i Fjorden, kan endnu fremhæves Hornfisken og Torsken, og som sjældne Gæster Rødspætten og Pighvarren.

Ifølge Krøyer søgte Hornfisken endnu i 1843 regelmæssigt hvert Foraar op i Fjorden, efter Krøyers Opfattelse for at gyde, men senere hen blev den langt sjældnere.

Tarben Tarbensen, der boede i Klegod fra 1857—1880, og som i Aarene 1871 til 1880 og 1891—1897 fiskede i Fjorden, erindrer kun ganske enkelte Gange at have set Torsk i Fjorden saa højt oppe som ved Klegod. De enkelte, der fandtes, var mindre Individer af Størrelse som I-Gr. eller II-Gr. Rødspætter og Pighvarrer mindes han ikke i Brakvandsperioden nogensinde at have set saa langt mod Nord.

Ved nogle Fiskeforsøg med Rejehov, der udførtes af Kommissionen for Havundersøgelser i Nymindestrømmen i Aarene 1905, 1907 og 1908 fangedes følgende Fiske:

[1]) Tarben Tarbensen mener at have fanget Stallingen i Ringkøbing Fjord, og da den vides at forekomme i Skern Aa (Feddersen 1879—80), er det meget sandsynligt, at den ogsaa har søgt ud i Fjorden.

St. 441. D. 31te Maj 1905.
Tæt ved Udløbet. 3 Timer:

7 *Gobius minutus* 3—4 cm.
2 *Rhombus maximus* I-Gr. 7—8 cm.
19 *Pleuronectes platessa* 0-Gr. 12—30 cm.
37 — *flesus* 0-Gr. 8—14 mm.

St. 440. D. 31te Maj 1905.
Ved Redningsstationen. 2 Timer.

3 *Zoarces viviparus* 0-Gr. 5—6 cm.
21 *Pleuronectes platessa* 0-Gr. 13—33 mm.
63 — *flesus* 0-Gr. 6—13 mm.
2 *Pleuronectes flesus* I-Gr. 7—9 cm.
3 *Anguilla vulgaris* (Glasaal) 66—73 mm.

St. 442. D. 31te Maj 1905.
Nær Dæmningen i det gamle Løb. 2½ Time.

1 *Gasterosteus aculeatus* 6 mm.
1 *Pleuronectes platessa* 0-Gr. 21 mm.
214 — *flesus* 0-Gr. 8—22 mm.
5 *Anguilla vulgaris* (Glasaal) 62—70 mm.
1 *Salmo sp.* 35 mm.
1 *Cyprinidæ* 11 mm.

St. 443, 444, 445. D. 2den—3dje Juni 1905.
Mellem Nymindegab Kro og Gjødelen. 9½ Time.

13 *Gasterosteus aculeatus* 3—7 cm.
7 — *pungitius* 5—6 cm.
2 *Zoarces viviparus* 5—6 cm.
16 *Gobius minutus* 3—6 cm.
1 *Pleuronectes platessa* 0-Gr. 34 mm.
92 — *flesus* 0-Gr. 9—22 mm.
309 *Anguilla vulgaris* (Glasaal) 62—76 mm.
7 — — (ældre Stadier) 7—23 cm.

St. 1118. D. 15de Juni 1907.
Nymindegab ca. 600 Meter indenfor Udløbet. 2 Timer.

33 *Pleuronectes platessa* 0-Gr. 16—29 mm.
5 — *flesus* 0-Gr. 10—18 mm.
1 *Anguilla vulgaris* 66 mm.

St. 1194, 1195, 1196. D. 5te—26de April 1908.
Mellem Nymindegab Kro og Udløbet. 3 Timer.

2 *Pleuronectes platessa* 0-Gr. 13—13 mm.
88 *Anguilla vulgaris* (Glasaal) 62—76 mm.

St. 1226—1227. D. 11te—28de Maj 1908.
Nymindegab. Tæt ved Udløbet.

1 *Cottus scorpius* 0-Gr. 20 mm.
49 *Pleuronectes platessa* 0-Gr. 13—24 mm.
1 *Pleuronectes flesus* 0-Gr. 10 mm.
5 *Anguilla vulgaris* (Glasaal) 67—72 mm.

St. 1228. D. 5te Juli 1908.
1 Sømil Nord for Nymindegab Kro.

68 *Pleuronectes flesus* 21—60 mm.
1 *Clupea harengus* 32 mm.
16 *Anguilla vulgaris* 62—72 mm.

De her anførte Fangster viser flere Forhold af væsentlig Interesse. Det er saaledes karakteristisk at iagttage, at Pighvarren og Ulken kun er taget lige ved Udløbet, men ikke længere oppe i Strømmen. Fremdeles er det interessant at se, hvor hurtigt Rødspætteyngelen aftager i Hyppighed opad mod Fjorden og nedad i det gamle Løb. Tæt ved Udløbet var den meget almindelig, men allerede ved Kroen var den næsten forsvunden.

Ogsaa Hvillingen fandtes jævnligt i Nymindestrømmen og var om Efteraaret ret almindelig dér ligesom Torsken. Brislingen fulgte af og til med Sildestimerne ind i Strømmen og er utvivlsomt ogsaa til Tider gaaet op i Fjorden.

Følgende Arter er nu og da tagne i Nymindestrømmen, men vides ingensinde i Brakvandsperioden at være iagttagne i den egentlige Fjord:

Panserulken: *Agonus cataphractus.*

Ifølge Zoologisk Museums Tilvækstprotokoller fangedes et Individ af denne Art i Nymindestrømmen udfor Bjerregaard i April 1868.

Stenbideren: *Cyclopterus lumpus.*

Ifølge Meddelelse fra Tarbensen viste denne Art sig en sjælden Gang i Nymindestrømmen i Brakvandsperioden.

Tangspræl: *Centronotus gunellus.*

Denne Art har Tarbensen iagttaget i Nymindestrømmen i Brakvandsperioden.

Graahajen: *Galeus vulgaris.*

Tarbensen meddeler, at denne Art gaar nærmere ind imod Kysten end Pighajen (*Acanthias vulgaris*), og at den undertiden kunde sætte indenfor i Nymindestrømmen. Bloch meddeler, at Arten en sjælden Gang er taget i Nymindestrømmen i Landdragningsvaad.

Sømrokken: *Raja clavata.*

Ifølge Tarbensen og Bloch er denne Art taget i Nymindestrømmen i Brakvandsperioden. Fisker John Høj meddeler, at der en Gang er taget et Eks. af denne Art ved Gjødelen.

Det er ret sandsynligt, at der til Tider i Brakvandsperioden har optraadt enkelte andre mindre Fiskeformer i Nymindestrømmen som *Ammodytes lanceolatus*, *Ammodytes tobianus*, *Syngnathus rostellatus*, *Nerophis ophidion* og *Spinachia vulgaris*, uden at disse er blevne fangede eller bemærkede.

Mollusker.

Modsætningen mellem Nymindestrømmens Fauna og Fjordfaunaen gjorde sig gældende i al sin Skarphed for Molluskernes Vedkommende. I Nymindestrømmen levede der kun Saltvandsformer og i den nordlige og østlige Del af Fjorden kun Ferskvandsformer. Artsantallet af begge Grupper var meget ringe. Fra Nymindestrømmen kendes følgende Arter fra Brakvandsperioden:

Paludestrina stagnalis f. typica.
— — var. *ventrosa.*
Mytilus edulis.

Macoma baltica.
Scrobicularia piperata.
Cardium edule.
Mya arenaria.

Det er tvivlsomt om de ovennævnte Muslingearter har levet i Nymindestrømmen under Fjordvandets ferskeste Periode. Dr. Mortensen fandt ikke *Cardium edule* levende der i 1898. Af *Scrobicularia piperata*, der er vanskelig at faa fat paa, fordi den graver sig dybt ned i Bunden, tog Forf. et Eksemplar ved Nedgangen til det gamle Udløb paa ca. 3 Meters Dybde d. 1ste Juli 1910. Det havde en Længde af 41 mm, saa det er givet, at Arten har levet i Nymindestrømmen ogsaa inden Hvide Sande Kanalens Aabning.

Ingen af de omtalte Muslinger vides at have gaaet norden for Nymindestrømmen i Brakvandsperioden. Dr. Mortensen fandt endogsaa kun Unger af *Mytilus edulis* og *Mya arenaria* i Nymindestrømmen i 1898, og han mente, at de dræbtes inden de naaede Kønsmodenheden, saaledes at Bestandens Fornyelse foregik ved de Larver, der førtes ind i Strømmen ude fra Havet.

Den lille Snegl *Paludestrina stagnalis* var. *ventrosa* var paa Grundene omkring Tipperhalvøen særdeles hyppig. Denne Form kan leve i fuldstændig fersk Vand, og det er muligt, at den er optraadt enkeltvis ogsaa i den nordlige og østlige Del af Fjorden, men den er ikke iagttaget dér. Den store typiske Form holdt sig til de saltere Dele af Nymindestrømmen.

Af Ferskvandsmollusker levede tre Arter i den egentlige Fjord i Brakvandsperioden: *Neritina fluviatilis*, *Limnæa pereger* og *Limnæa palustris*. Af disse Arter havde *Neritina fluviatilis* den største Udbredelse. Den forekom baade ved de vestlige, nordlige og østlige Kyster og desuden ved Fjordens sydøstlige Kyster. Men den befandt sig øjensynlig ikke vel i Fjorden. Den opnaaede kun en ringe Størrelse og var ret individfattig.

Limnæa pereger og *Limnæa palustris* er fundne ved Fjordens nordlige og nordøstlige Kyster og de har rimeligvis ogsaa levet paa Grundene langs hele Østkysten.

Ifølge Wesenberg-Lund (1895) skulde *Bithynia* [*tentuculata*] og *Cyclas* [*Sphærium corneum*] have levet i den nordlige Del af Fjorden i 1895. Efter mundtlig Meddelelse har Dr. W.-L. taget disse Arter i den nordvestlige Forlængelse af Fjorden i Nærheden af Søndervig. De er her rimeligvis taget Nord for den sydligste Dæmning i næsten helt fersk Vand og kan saaledes ikke henregnes til Fjordfaunaen, hvad ogsaa Th. Mortensen fremhæver (1900).

Insekter.

Af Insekter var kun de røde *Chironomidæ*-Larver udbredte over hele Fjorden. De forekom baade paa Grundene og i Dybet, dog fortrinsvis paa Steder, hvor der var Dyndbund eller blandet Bund. De øvrige Insekter synes at have været indskrænkede til Fjordbredden og Grundene tæt ved Kysten.

Ved Kysterne af Fjorden, i alt Fald i dennes nordlige Del, levede et Par smaa Vandkalve: *Haliplus lineatus* og *Hydroporus 12-pustulatus*, *Hydroporus gyllenhali*, en lille Vandkær af Slægten *Limnebius*, *Phryganidæ*-Larver, *Chironomidæ*-Larver, *Agrion*-Larver og et Par Tæger: *Corixa sahlbergi* og *Nepa cinerea*.

Ved Vestsiden af Tipperne har Forf. i Sommeren 1910 fundet den lille Hydrophil *Ochthebius marinus*.

Paa Bredderne ved Nymindestrømmen fandt Dr. Mortensen i 1898 talrige Fluelarver, overvejende af *Scatella stagnalis*, og en lille Rovbille, *Bledius arenarius*.

Storkrebs: *Malacostraca*.

Af Storkrebs fandtes kun en fattig Fauna i Ringkøbing Fjord i Brakvandsperioden. Ogsaa for denne Dyregruppe var det meget tydeligt, at Artsantallet af Saltvandsformer aftog stærkt fra den sydlige til den nordlige Del af Fjorden. Kendskabet til Storkrebsenes Udbredelse i Brakvandsperioden hidrører overvejende fra Dr. Mortensen's Undersøgelser.

Ved Fjordens Bredder forekom den almindelige Tangloppe: *Gammarus locusta*. Den fandtes baade i Sand og under Stene ovenfor Vandspejlet og paa Grundene i Fjorden. En anden lille Amphipod *Bathyporeia pilosa* synes at have været indskrænket til Nymindestrømmen. Paa Grundene omkring Tipperhalvøen var den gravende Amphipod *Corophium grossipes* yderst almindelig. Den trængte et Stykke op i Fjorden og forekom ogsaa i Fjorddybet. Den almindelige Strandkrabbe: *Carcinus mænas* forekom i Nymindestrømmen og i Fjordens sydlige Del, men var ikke meget almindelig. I 1895 har Dr. Wesenberg-Lund ogsaa observeret den i den nordlige Del af Fjorden, men antagelig har det kun været Unger, der ikke i Længden har kunnet friste Livet deroppe.

Den almindelige Hestereje *Crangon vulgaris* havde en lignende Udbredelse som *Carcinus mænas*. Den fandtes i Nymindestrømmen og den sydlige Del af Fjorden, men var ikke synderlig individrig.

I Nymindestrømmen forekom de to Isopoder *Idothea marina* og *Iæra marina*. Den sidstnævnte fandtes ogsaa af Dr. Mortensen paa Østsiden af Tipperhalvøen. Paa Sandbredderne ved Nymindestrømmen forekom Amphipoden *Talitrus locusta*.

Ferskvandsrejen *Palæmonetes varians* var i Følge Mortensen's Undersøgelser meget almindelig i dybere Huller paa Østsiden af Tipperne, og de to Ferskvands-

krebsdyr: *Asellus aquaticus* og *Gammarus pulex* fandtes ved de nordlige og østlige Fjordbredder.

Mysis vulgaris var udbredt over hele Fjorden og var som tidligere anført et af de Dyr, der i stærkest Grad satte et Præg paa Fjordens Fauna.

Ledorme: *Annulata.*

Af polychæte Annelider levede der kun meget faa Arter i Fjorden. Dr. Mortensen (1900) nævner kun tre Arter: *Nereis diversicolor*, *Amphicora fabricii* og *Spio sp.*

Af oligochæte Annelider anfører Dr. Mortensen (1900) nogle flere Arter. *Nais elinguis*, *Uncinais littoralis*, *Pachydrilus fossarum*, *Psammobius hyalinus* og *Monopylephorus rubro-niveus* anføres fra Grunden Øst for Tipperhalvøen og de to førstnævnte tillige fra Dybet i den sydlige Del af Fjorden. Fra Fjorddybet nævnes endvidere *Clitellio arenarius.*

Mosdyr: *Bryozoa.*

Af Mosdyr fandtes kun en enkelt Art i Fjorden i Brakvandsperioden: *Membranipora monostachys* var. *fossaria.* Denne Form angiver Dr. Mortensen fra Nymindestrømmen og fra Grundene paa Østsiden af Tipperne. Ifølge Levinsen kan denne Form træffes, hvor Vandet er næsten helt fersk.

Echinodermer.

Af *Echinodermer* fandtes ingen i Fjorden i Brakvandsperioden. Dr. Mortensen (1900) omtaler ingen af de senere indkomne Arter: *Asterias rubens*, *Solaster papposus* eller *Ophioglypha albida* hverken fra selve Fjorden eller fra Nymindestrømmen.

Coelenterater.

Af *Coelenterater* var kun én Art hjemmehørende i Fjorden i Brakvandsperioden, nemlig Polypen *Cordylophora lacustris.* Denne Art fandtes i Ringkøbing Fjord og Stadilfjord i 1895 af Dr. Wesenberg-Lund. Som tidligere anført var den overordentlig almindelig paa Plantevækster i Fjorden.

Fra Havet drev der ofte Meduser ind i Nymindestrømmen, f. Eks. *Aurelia aurita*, *Cyanea capillata* og *Cyanea lamarcki*, men disse Arter blev dræbt af det fra Fjorden udstrømmende Brakvand.

4. Om Forandringer i Fjordens Fauna i Brakvandsperioden (fra ca. 1845 til 1910).

Endskøndt Tiden fra 1845 til Foraaret 1910 hører til de forholdsvis rolige Perioder i Ringkøbing Fjords Historie, i hvilken meget gennemgribende og langvarige Forandringer i Udløbsforholdene ikke finder Sted, har dog Livsbetingelserne for Plante- og Dyrelivet i Fjorden aabenbart vekslet ganske betydeligt. Dette er let forstaaeligt

allerede af den Grund, at Udløbet fra Fjorden til visse Tider har været helt lukket. I Perioder, hvor der ikke finder Tilførsel Sted af Saltvand, men en betydelig Tilførsel af Ferskvand, maa Vandets Saltholdighed hurtigt aftage, og da saadanne Perioder undertiden kunde vare over 1 Maaned, og en enkelt Gang har varet flere Maaneder (se Side 32), har Ferskvandsorganismerne aabenbart adskillige Gange udbredt sig stærkt, samtidig med at Saltvandsorganismerne uddøde eller trivedes mindre godt. De Forandringer, der er foregaaede af denne Art, er i Reglen ikke fulgte og kan ikke nu udredes, men visse Forandringer i Faunaen er man dog i Stand til at paavise indenfor den anførte Periode.

Om Hornfisken (*Belone vulgaris*) skriver Krøyer i 1843, at den regelmæssigt om Foraaret gaar ind i Ringkøbing Fjord for at gyde, ganske vist i forholdsvis ringe Tal. I Tiden fra 1890 til 1910 saas kun meget sjældent Hornfisk i Fjorden, saa den har aabenbart været hyppigere i Fjorden omkring Aarene 1843 end i den sidstnævnte Periode. Dette er et Forhold, der peger hen paa, at Vandets Saltholdighed i Fjorden ikke har været ringest netop i de Aar, da Nymindegab havde den sydligste Beliggenhed. Passagen mellem Fjorden og Havet var endnu vanskeligere i visse Perioder senere hen.

Wesenberg-Lund meddeler i 1895, at han har truffet Krabber (*Carcinus mænas*) ved de nordlige Bredder af Ringkøbing Fjord. Dr. Mortensen genfandt ikke *Carcinus mænas* dér i 1898, og Forf. fandt den heller ikke dér endnu i Juli 1910. Dette tyder paa, at Faunaen i Fjorden i 1895 har haft et lidt »saltere« Præg end i visse Perioder senere hen.

I samme Retning peger en anden Angivelse af Dr. Wesenberg-Lund, nemlig Angivelsen om Forekomsten af *Cardium edule* i den sydlige Del af Ringkøbing Fjord (1895 p. 171). Dr. Mortensen fandt i 1898 ikke denne Art levende hverken i den sydlige Del af Fjorden eller i Nymindestrømmen og antog derfor, at Dr. Wesenberg-Lund's Angivelse kun refererede sig til fossile Skaller. Dette er dog næppe sandsynligt. Ved Forf.s Undersøgelser i Nymindestrømmen i Sommeren 1910 genfandtes Arten og i saa store Eks., at de ikke alle kunde være indkomne efter Hvide Sande Kanalens Aabning (i Marts samme Aar).

5. Faunaen i Øst-Stadil Fjord i „Brakvandsperioden" fra 1845 til 1910.

De forhaandenværende Oplysninger om Faunaen i Øst-Stadil Fjord i Brakvandsperioden peger hen paa, at Vandet i Fjorden under almindelige Forhold har været næsten helt fersk. Følgende Fiske vides at have levet i Stadil Fjord med Vond-Aa i Brakvandsperioden.

Aborre, *Perca fluviatilis*, meget almindelig.

Hork, *Acerina cernua*, meget almindelig.

Hvid Kutling, *Gobius minutus* var. *microps*. Denne lille Fisk blev først fundet i Fjorden af Forf. i 1911, men det er sandsynligt, at den fra gammel Tid har hørt med til Fjordens Fauna.

Aalekvabbe, *Zoarces viviparus*.

Trepigget Hundestejl, *Gasterosteus aculeatus*, almindelig.

Tipigget — — *pungitius*.

Ferskvandskvabbe, *Lota vulgaris*, ikke sjælden.

Skrubbe, *Pleuronectes flesus*, ikke sjælden.

Grundling, *Gobio fluviatilis*.

Graaskalle, *Leuciscus rutilis*, meget almindelig.

Brasen, *Abramis brama*, almindelig.

Flire, *Abramis blicca*, ikke sjælden.

Gedde, *Esox lucius*, almindelig.

Lax, *Salmo salar* (ifølge Meddelelse fra flere Fiskere).

Ørred, *Salmo trutta*, ikke sjælden.

Smelt, *Osmerus eperlanus*, meget almindelig.

Snæbel, *Coregonus oxyrhynchus*.

Hælt, *Coregonus lavaretus*, meget almindelig.

Sild, *Clupea harengus*, meget sjælden.

Aal, *Anguilla vulgaris*, meget almindelig.

Flodlampret, *Petromyzon fluviatilis*, ikke sjælden.

Det er overvejende sandsynligt, at Arter som *Leuciscus erythrophthalmus*, *Leuciscus grislagine*, *Petromyzon marinus*, der levede i Ringkøbing Fjord i Brakvandsperioden, ogsaa har levet i Øst-Stadil Fjord, men bestemte Beviser herfor haves ikke.

Af de her anførte Arter gaar Aalekvabben og Silden ikke ind i helt fersk Vand, medens Arter som *Gobio fluviatilis*, *Lota vulgaris*, *Abramis brama* og *Abramis blicca* ikke kan leve uden i Ferskvand og ganske svagt Brakvand.

Den 19de Oktober 1895 indsamlede Prof. Arthur Feddersen følgende Mollusker i Øst-Stadil Fjord:

Bithynia tentaculata.	*Planorbis contortus.*
Limnæa palustris.	— *albus.*
— *pereger.*	— *vortex.*
Planorbis umbilicatus.	*Physa fontinalis.*

Denne Gruppe af Bløddyr viser hen til, at Vandet i Øst-Stadil Fjord har været næsten helt fersk. Arter som *Physa fontinalis*, *Planorbis albus* og *Planorbis*

vortex træffes næppe noget Sted, hvor Vandets Saltholdighed i Middelværdi er 4 ‰ eller derover.

Ifølge Wesenberg-Lund forekom der i 1895 store Flokke af Mysider (*Mysis vulgaris*) i Fjorden. Denne Art kan leve i Ferskvand, men opnaar en langt større Individrigdom i svagt Brakvand.

Ifølge Wesenberg-Lund var Brakvandspolypen *Cordylophora lacustris* meget almindelig paa visse Lokaliteter i Øst-Stadil Fjord i 1895. Ogsaa denne Art kan leve i Ferskvand.

V. Om Forandringer i Udløbsforholdene, Fjordvandets Saltholdighed og Faunaens Karakter fra Foraaret 1910 til Sommeren 1913.

A. Udløbsforholdene fra 3dje Marts 1910 til Foraaret 1913.

Den 3dje Marts 1910 aabnedes et helt nyt Løb mellem Vesterhavet og Ringkøbing Fjord, nemlig Hvide Sande Kanalen (se Fig. 11 og Fig. 24—25). Kanalens Længde var oprindelig ca. 1100 Meter, dens Bredde i Vandlinien 26 Meter, og Dybden ca. 2.5 Meter, men under senere Stormperioder er Kanalens Bredde og paa visse Steder ogsaa dens Dybde bleven forøget stærkt, navnlig under Vandets Indstrømning[1]). Kanalens Tilvækst vil ses af nedenstaaende Oversigt:

Datum	Kanalens mindste Bredde Meter	Størrelsen af det vandførende Profil
3. Marts 1910	26	c. 50 m²
17. - 1910	59	
20. April 1910	70	
Septbr. 1910	80	
Marts 1911	160	
August 1911	180	
6. Novbr. 1911	230	
Febr. 1912	300	c. 1000 m²
Febr. 1913	c. 300	c. 1270 m²

I Sommeren 1912 paabegyndtes endelig en Sikring af Hvide Sande Kanalen, og i Løbet af Aaret 1913 fandt en stærk Indsnævring Sted ved Bygningen af to Moler, der paa et enkelt Sted formindskede Kanalens Bredde til ca. 35 Meter.

B. Vandets Saltholdighed i Ringkøbing Fjord efter Hvide Sande Kanalens Aabning d. 3dje Marts 1910.

De foretagne Bestemmelser af Saltholdigheden af Vandet i Ringkøbing Fjord støtter sig dels paa Titreringer, der er udførte af Kommissionen for Hav-

[1]) Detaljer angaaende Hvide Sande Kanalens Bredde og Størrelsen af det vandførende Profil til forskellige Tider er velvilligst meddelt af Vandbygningsdirektør Westergaard.

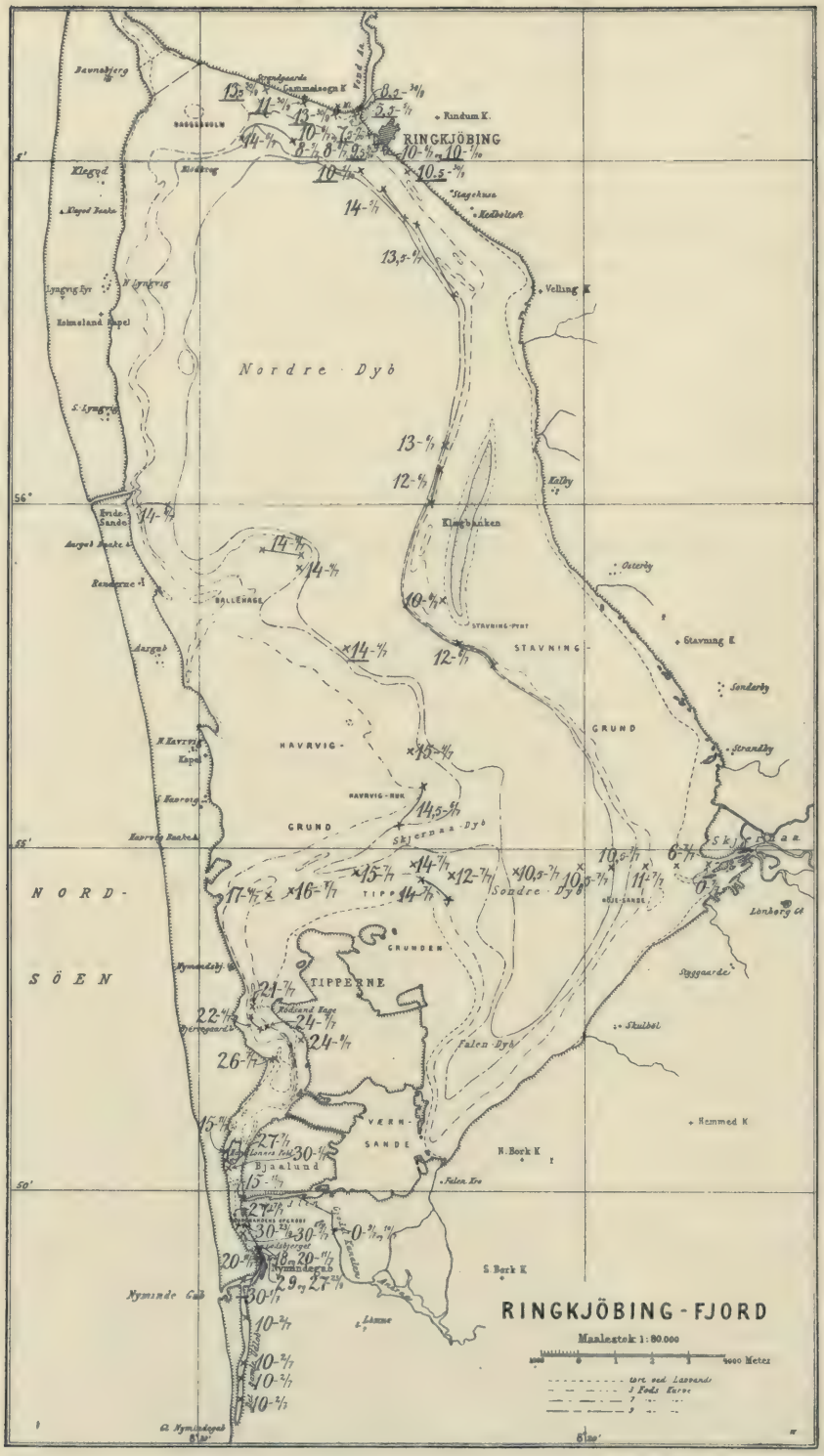


Fig. 11. Observationer angaaende Overfladevandets Saltholdighed i Promille i Ringkøbing Fjord i Juli og September 1910. Se Tabel I. Serie I.
En Streg under Tallet betyder, at Saltholdigheden er bestemt ved Titrering.

Fig. 12. Observationer angaaende Overfladevandets Saltholdighed i Promille i Ringkøbing Fjord mellem 12. November 1910 og 15. Februar 1911. Se Tabel I. Serie II.

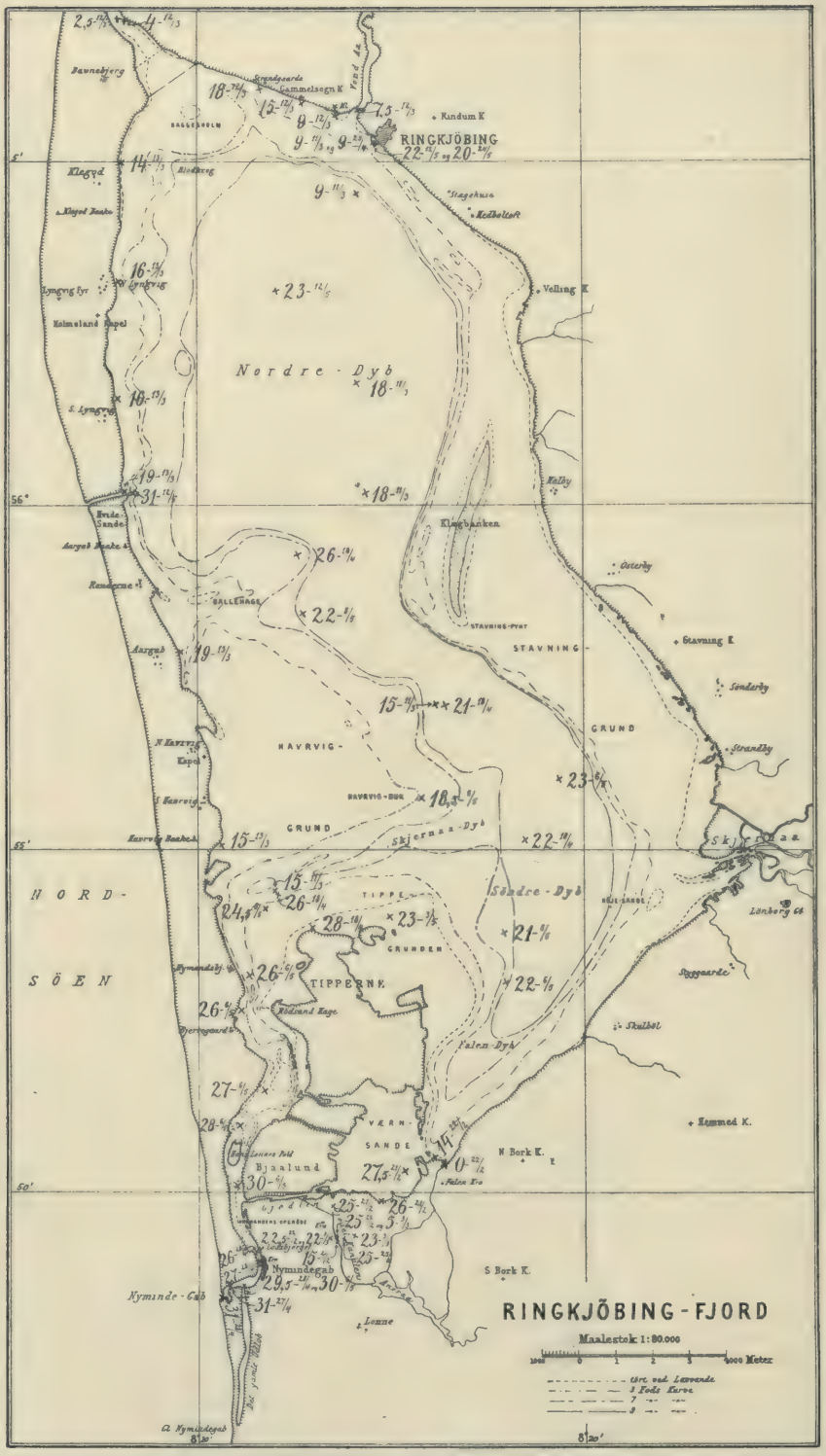


Fig. 13. Observationer angaaende Overfladevandets Saltholdighed i Promille i Ringkøbing Fjord mellem 21. Februar og 24. Maj 1911. Se Tabel I. Serie III.

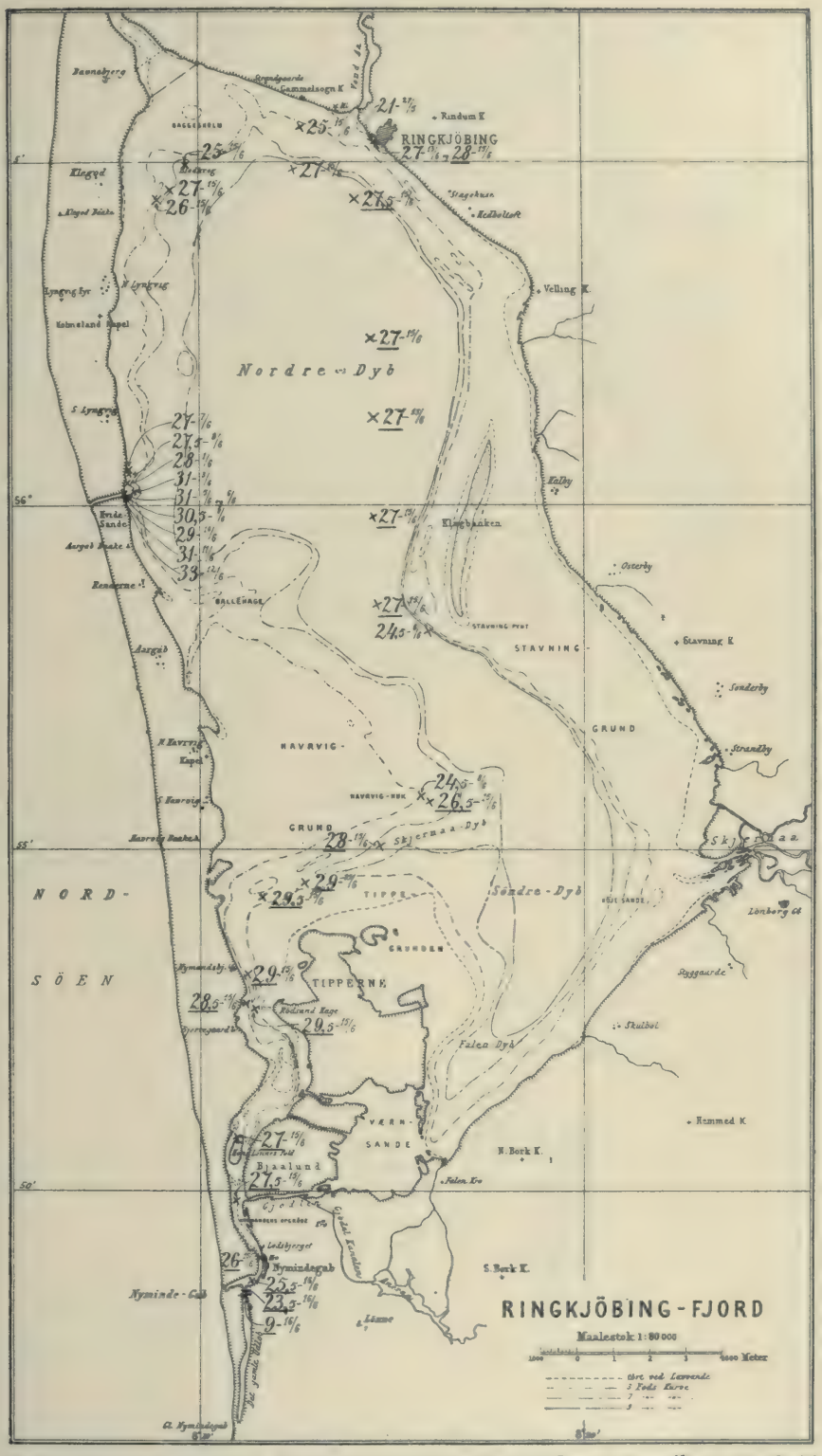


Fig. 14. Observationer angaaende Overfladevandets Saltholdighed i Promille i Ringkøbing Fjord mellem 27. Maj og 16. Juni 1911. Se Tabel I. Serie IV A.
En Streg under Tallet betyder, at Saltholdigheden er bestemt ved Titrering.

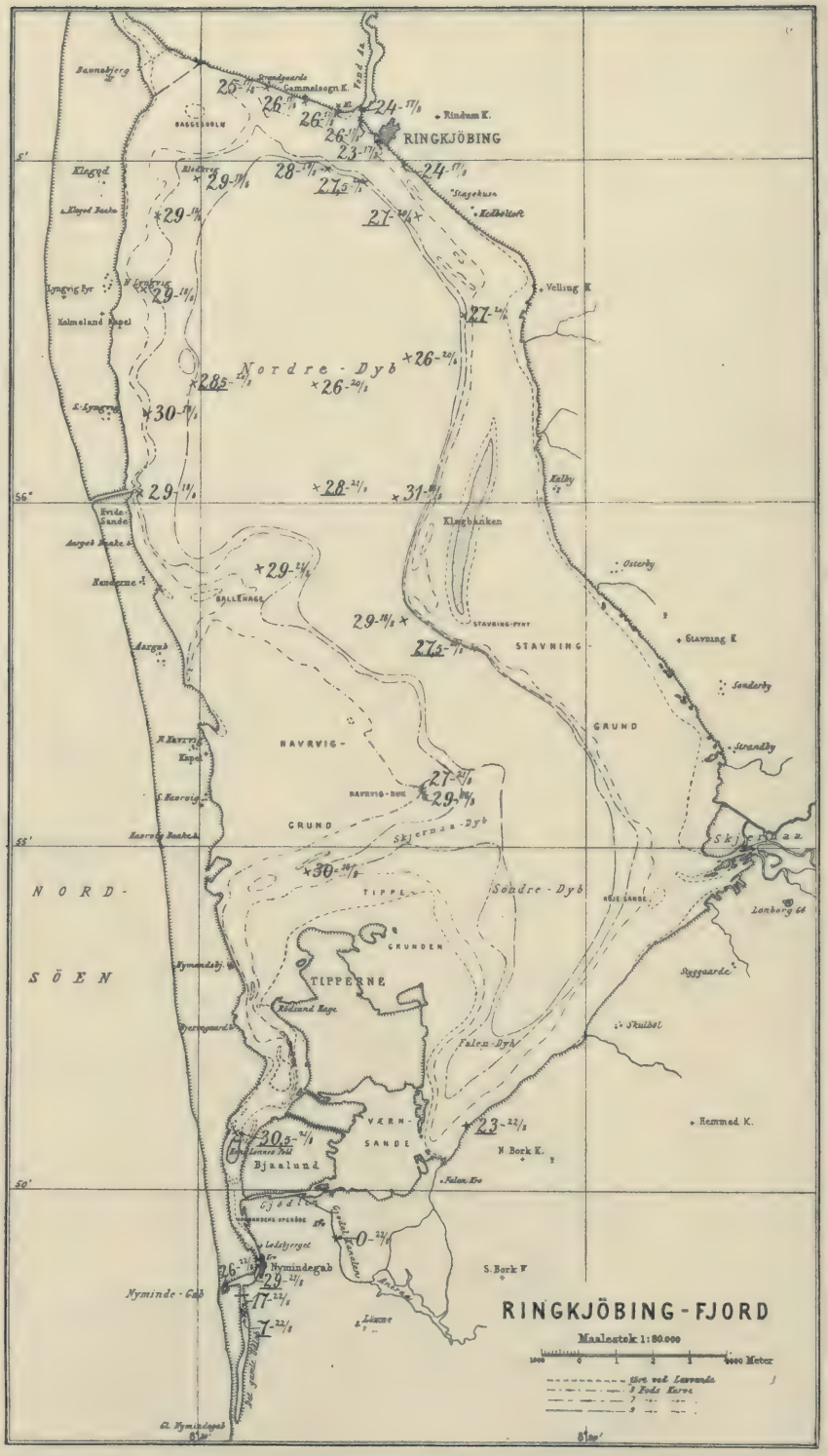


Fig. 15. Observationer angaaende Overfladevandets Saltholdighed i Promille i Ringkøbing Fjord mellem 16. og 22. August 1911. Se Tabel I. Serie IV B.
En Streg under Tallet betyder, at Saltholdigheden er bestemt ved Titrering.

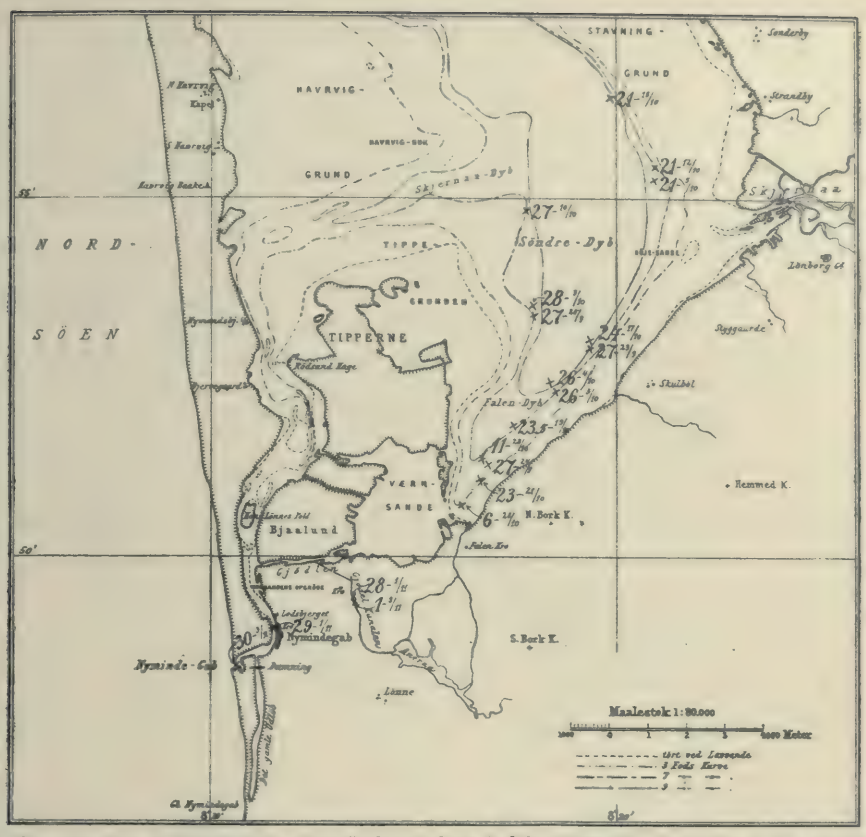


Fig. 16. Observationer angaaende Overfladevandets Saltholdighed i Promille i den sydlige Del af Ringkøbing Fjord mellem 23. September og 3. November 1911. Tabel I. Serie V.

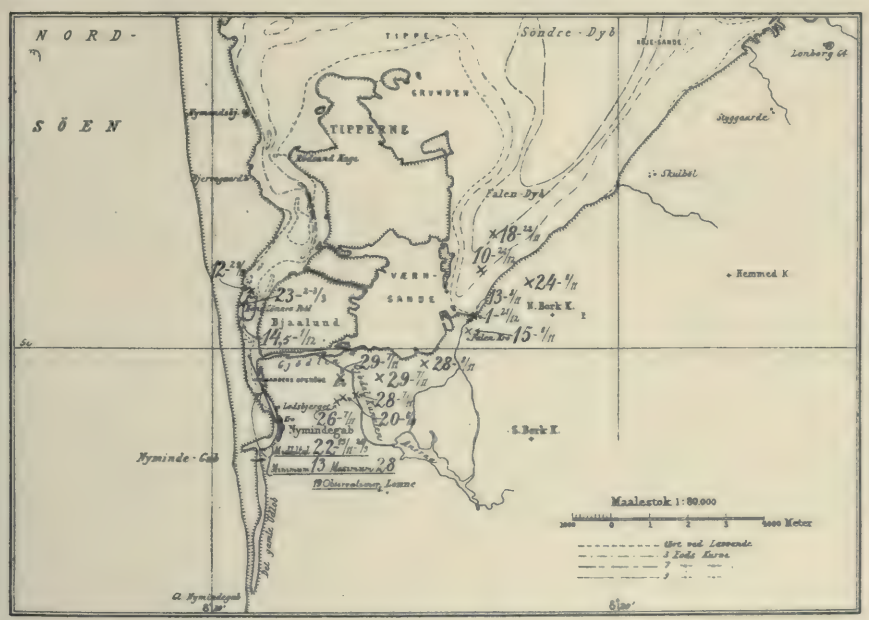


Fig. 17. Observationer angaaende Overfladevandets Saltholdighed i Promille i den sydlige Del af Ringkøbing Fjord mellem 6. November 1911 og 26. Marts 1912. Tabel I. Serie VI.

undersøgelser, Afdeling Hydrografi (Prof. Martin Knudsen), dels — og overvejende — paa Vægtfyldebestemmelser, der hyppigst er foretagne med et »Universalaræometer«, hvor Afstanden mellem to paa hinanden følgende Inddelingsstreger svarer til en Differens i Vægtfylden af 0.001 [1]).

Den førstnævnte Bestemmelse er meget fin, den sidstnævnte temmelig grov, men dog i det hele tilstrækkelig god for biologiske Formaal paa Steder, hvor Saltholdigheden er saa store og hyppige Vekslinger underkastet som i Ringkøbing Fjord. For en Del Prøver er der foretaget en Sammenligning af Saltholdighedsbestemmel-

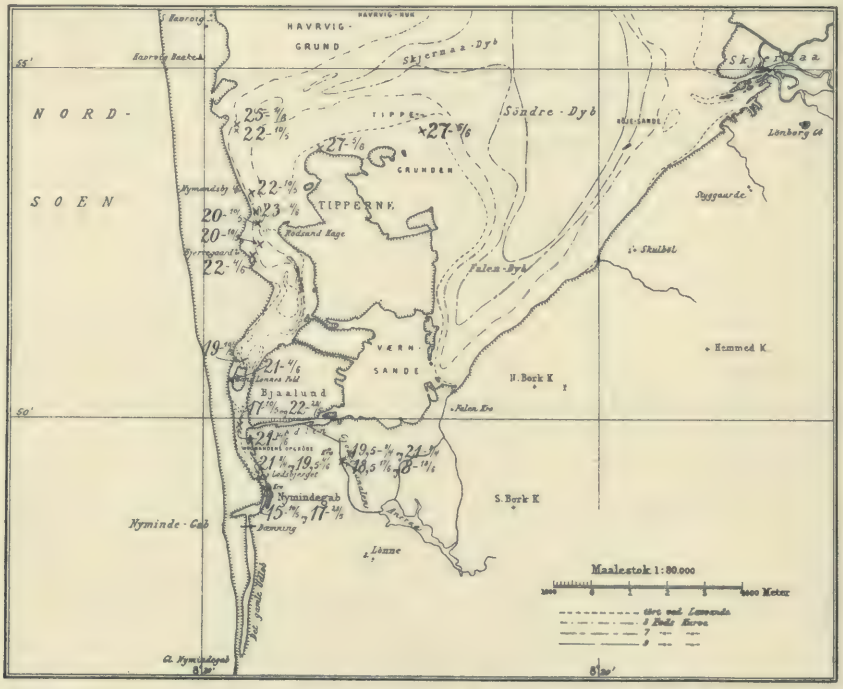


Fig. 18. Observationer angaaende Overfladevandets Saltholdighed i Promille i den sydlige Del af Ringkøbing Fjord mellem 8. April og 18. Juni 1912. Tabel I. Serie VII.

serne efter de to Metoder (se Tabel 1), og det kan heraf skønnes, at Saltholdighedsbestemmelserne efter Aræometeraflæsninger gennemsnitlig er henimod 1 Promille forkerte, og i Reglen for lave. Afvigelser paa mere end 2 Promille er ikke iagttagne.

Paa Kortet Fig. 11 er der anført en Del Saltholdighedsbestemmelser fra 1ste til 11te Juli og fra 23de September til 1ste Oktober 1910. Paa denne Tid havde Hvide Sande Kanalen en Bredde af ca. 80 Meter. Ved Sammenligning med Kortet Fig. 10

[1]) I 1912 og 1913 anvendtes et Aræometer, hvor Afstanden mellem to paa hinanden følgende Inddelinger svarede til en Vægtfyldedifferens af 0.0002, naar Vægtfylden var mere end 1.022.

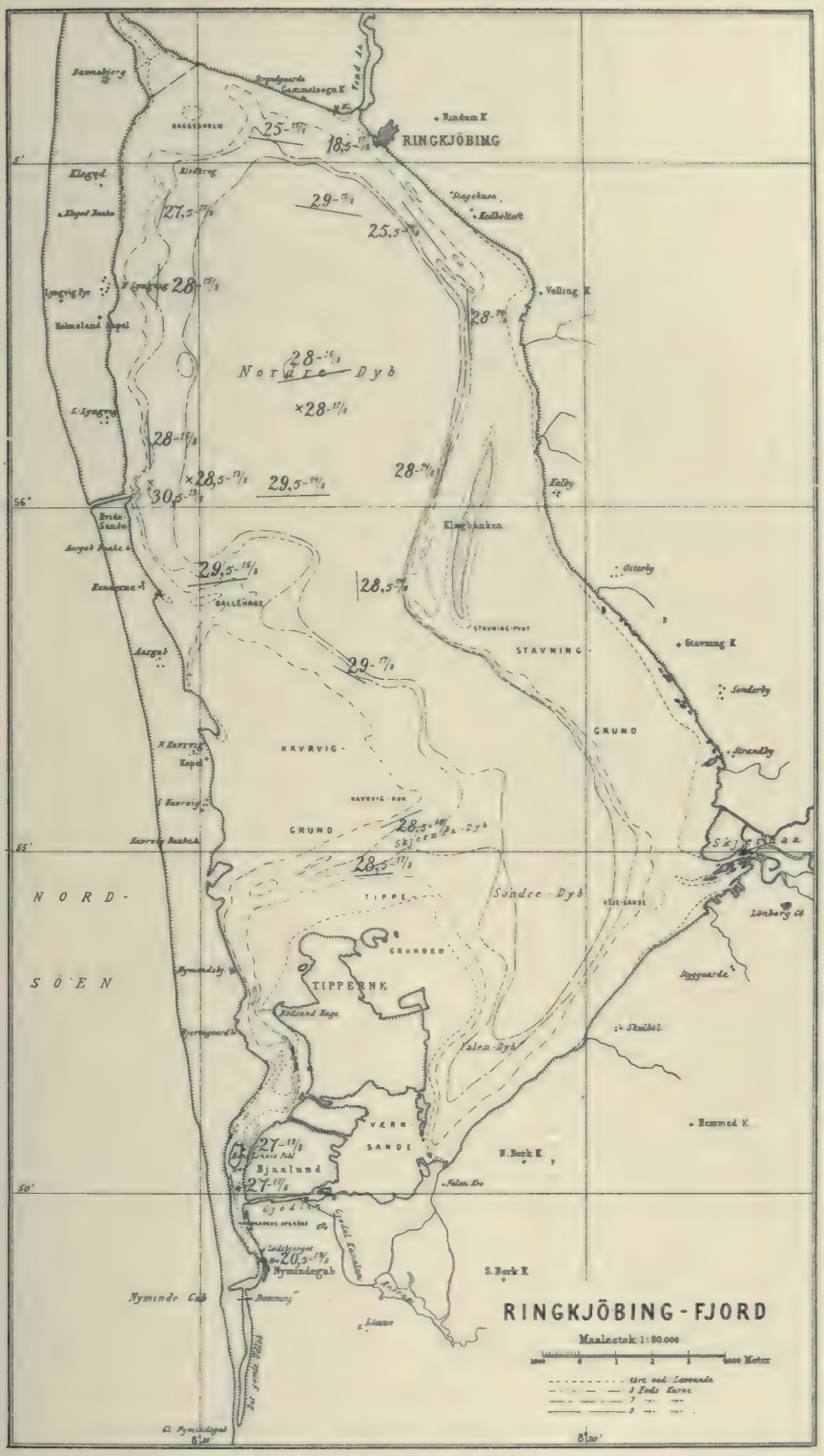


Fig. 19. Observationer angaaende Overfladevandets Saltholdighed i Promille i Ringkøbing Fjord mellem 13. og 19. August 1912. Tabel I. Serie VIII.

(Side 35), vil det ses, at Saltholdigheden nu var bleven langt højere end i 1898. I den nordlige og mellemste Del af Fjorden var Saltholdigheden af Overfladevandet nu i 1910 ca. 10—14 ‰ mod 4—5 ‰ tidligere, i den sydøstlige Del af Fjorden ca. 10—11 ‰, i Skernaa-Dybet ca. 14—17 ‰, og i Nymindestrømmen mellem 15 og 30 ‰ (gennemsnitlig ca. 20 ‰). Ogsaa Vandet i Vond-Aaen var nu ret saltholdigt. Der fandtes her Værdier fra 5.5—8.5 ‰. Kortet Fig. 12 fra Vinteren 1910—1911 viser lignende Værdier af Saltholdigheden som Fig. 11.

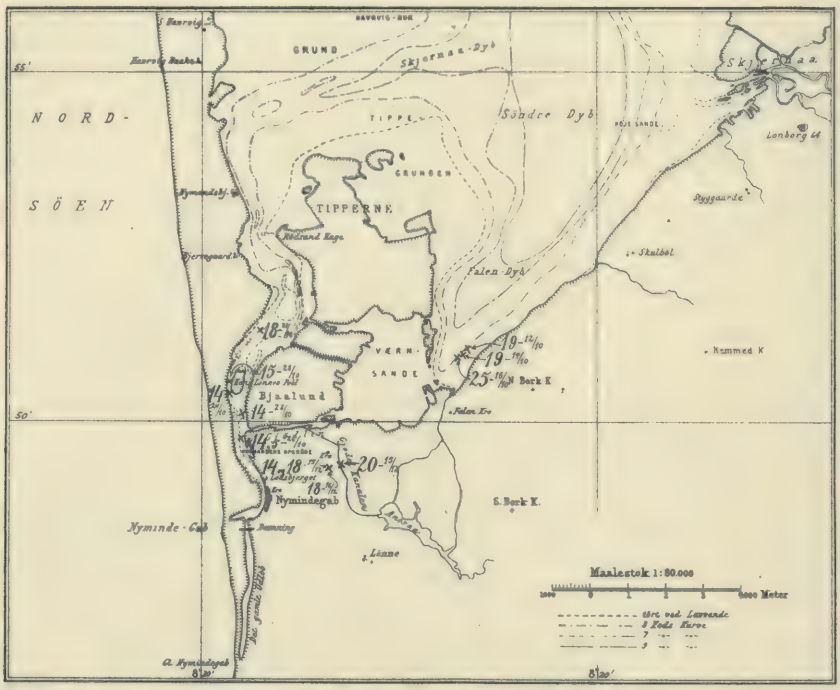


Fig. 20. Observationer angaaende Overfladevandets Saltholdighed i Promille i den sydlige Del af Ringkøbing Fjord mellem 12. Oktober og 16. December 1912. Tabel I. Serie IX.

Paa Fig. 13, der angiver Saltholdigheden af Overfladeprøver taget mellem 21de Februar og 24de Maj 1911, viser der sig atter betydelig højere Værdier for Saltholdigheden end paa Fig. 11 og 12. I Nordre og Søndre Dyb samt i Skernaa-Dybet varierede Saltholdigheden nu mellem 15 og 28 ‰ og var i Middelværdi ca. 21 ‰. I Nymindestrømmen viste Observationerne en Saltholdighed mellem 26 og 31 ‰, i Middelværdi ca. 28 ‰.

I Vond-Aaen iagttoges omtrent samme Saltholdighed som tidligere, nemlig 7.5 ‰.

Under Oversvømmelser ved stærke vestlige Storme i Februar og Marts 1911

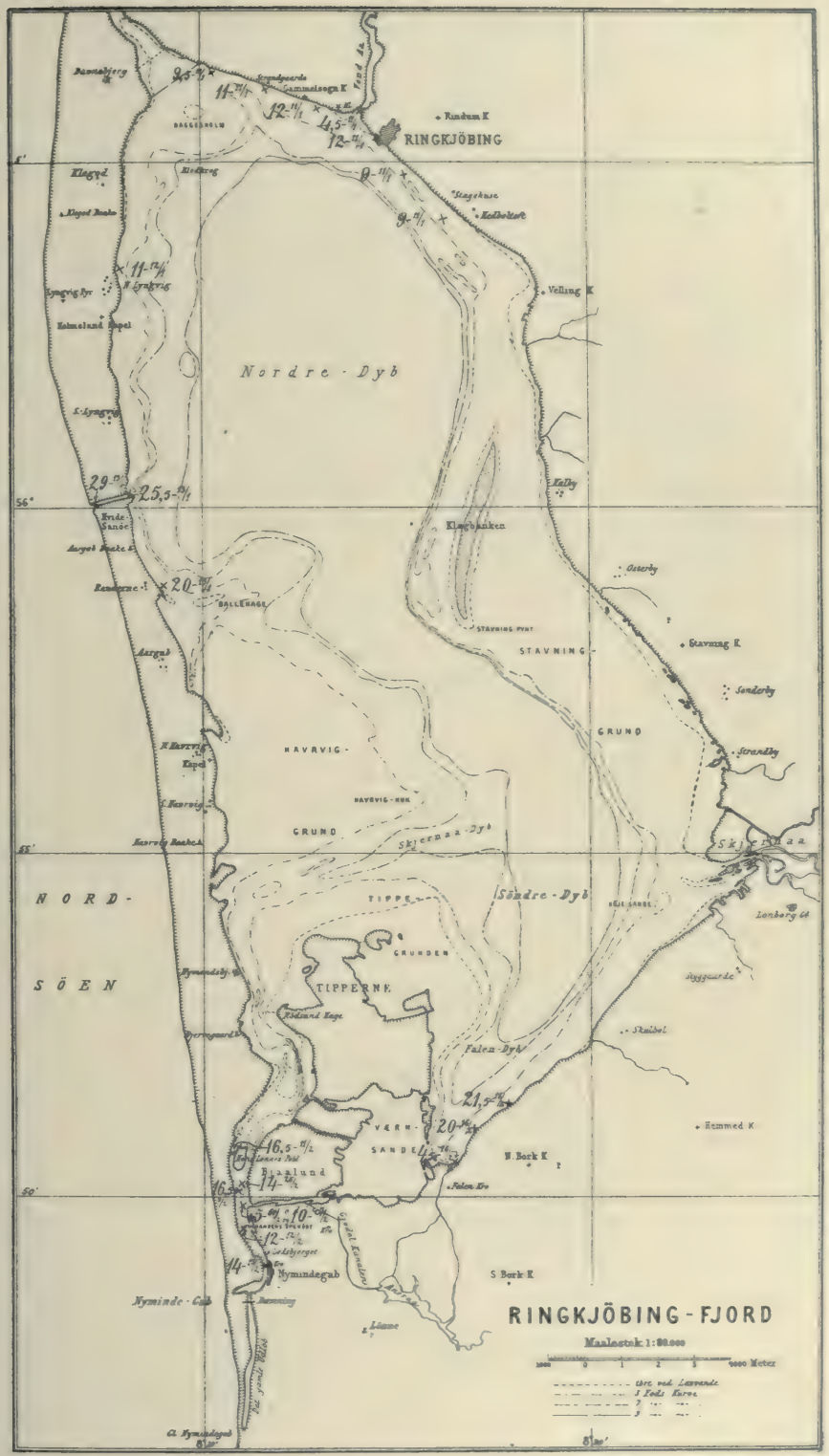


Fig. 21. Observationer angaaende Overfladevandets Saltholdighed i Promille i Ringkøbing Fjord mellem 11. Januar og 25. Februar 1913. Tabel I. Serie X.

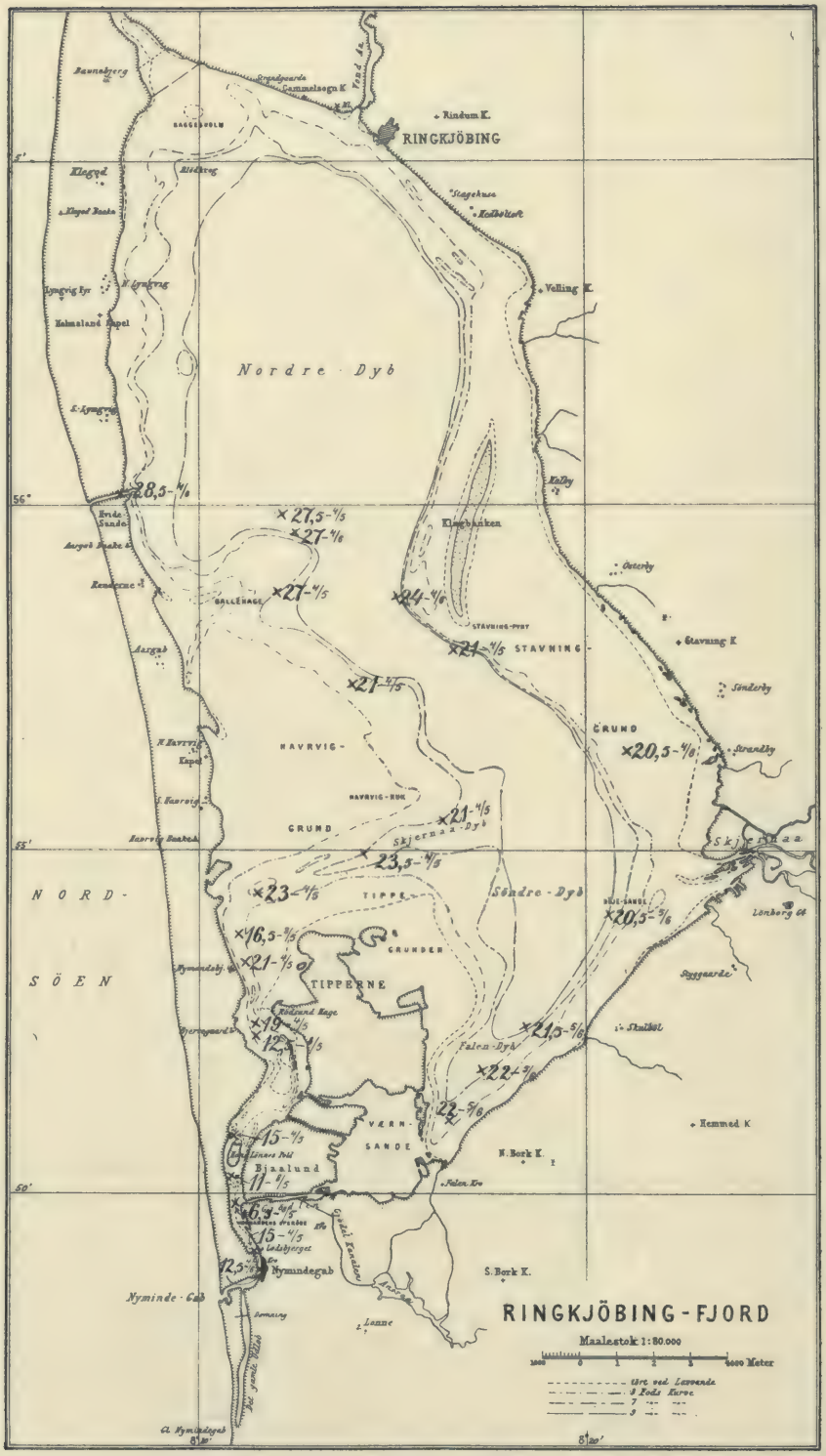


Fig. 22. Observationer angaaende Overfladevandets Saltholdighed i Promille i Ringkøbing Fjord mellem 4. Maj og 5. Juni 1913. Tabel I. Serie XI. (Nymindegab lukket).

iagttoges paa Engene ved Gjødelkanalen en Saltholdighed mellem 15 og 30 ‰. Hvide Sande Kanalens Bredde var nu ca. 160 Meter.

Fig. 14 og Fig. 15, der angiver Saltholdighedsbestemmelser fra Juli og August 1911, viser atter en stærk Stigning af Fjordvandets Saltholdighed. Overfladevandet har nu i største Delen af Fjorden naaet en Saltholdighed af 26—30 Promille, og selv ved de nordøstlige Bredder er Saltholdigheden naaet op til 23—26 Promille. I Stadil Fjord iagttoges i August ved Bredden udfor Søgaarde en Saltholdighed af 14.42 ‰, og i Vond-Aaen ved Broen ved Ringkøbing en Saltholdighed af 24 ‰.

Skønt Hvide Sande Kanalens Bredde stadig var voksende, viser Fig. 17—18, der illustrerer Saltholdighedsmaalinger fra Efteraaret 1911 til Foraaret 1912, en ringere Saltholdighed i den sydlige Del af Fjorden og Nymindestrømmen end Fig. 14—16. Dette skyldes dels, at Nymindegab nu var lukket (siden 12. November 1911), og dels, at der i Vintertiden strømmer langt mere Ferskvand ud i Fjorden fra Skernaa og Aner Aa end i Sommermaanederne. Fig. 19 illustrerer en Række Saltholdighedsmaalinger fra August 1912. Saltholdigheden er nu i Nordre og Søndre Dyb og Skernaa-Dybet omtrent den samme som i August 1911: ca. 26—30 ‰, i Middelværdi ca. 28 ‰.

Fig. 20 og Fig. 21 viser sammenholdt med Fig. 19 lignende Forhold som Fig. 17—18 viste sammenholdt med Fig. 14—16: at Vandet i Nymindestrømmen og den sydligste Del af Fjorden er mindre saltholdigt i Vintertiden end i Sommertiden.

Ejendommelig er den lave Saltholdighed ved Bredderne af den nordlige Del af Fjorden den 11te og 12te Januar 1913 (Fig. 21). Den skyldes aabenbart vedholdende østlige Vinde i Forbindelse med Tilførsel af lidet saltholdigt Vand gennem Vond-Aaen.

Til Trods for Fjordens ringe Dybde kunde der i Brakvandsperioden være en overordentlig stor Forskel paa Saltholdigheden i Overfladevandet og i Bundvandet, særlig i Nymindestrømmen (se Side 34). I de senere Aar, hvor Vandets Saltholdighed i Overfladen er naaet op til 25 à 30 ‰ eller derover, har Forskellen i Saltholdigheden i de øvre og de nedre Vandlag i Reglen ikke kunnet være videre betydelig, og paa et Par Stationer, ude i Fjorden, hvor vi har maalt Saltholdigheden baade af Overfladevandet og Bundvandet, har vi fundet de samme Værdier for begge Vandlag (se Serie VIII, Side 82—83). I Ringkøbing Havn har vi derimod d. 17. August 1912 iagttaget en Forskel af 8 Promille paa Overfladevandet og Bundvandet, og det er sandsynligt, at saadanne store Differencer endnu kan fremkomme i største Delen af Fjorden paa Tider, hvor der hersker langvarige østlige Vinde. At Overfladevandet under saadanne Forhold endnu kan antage en ret ringe Saltholdighed, fremgaar af de paa Fig. 21 og i Serie X (Side 84—85) anførte Observationer.

Tabel I. Observationer angaaende Vand

(Hvor intet andet bemærkes, er Vandprøverne taget fra Overfladen. Kun de Temperaturangivel
tagne i Maaleglasset samt

Serie I. Observationer angaaende Vandets Saltholdig

Hvide Sande Kanalens Bredde ca. 70 M

Station Nr.		Datum			Klokkeslet	Sted
1	(1423)	1.	Juli	1910	10.20 F.	Nymindestrømmen ved Hans Lønnes Pold
2	(1424)	»	»	»	11.30 »	» udfor Kromandens Opgrøde
3	(1425)	»	»	»	2.40 E.	» udfor Nymindegab
4	»	»	»	»	4.00 »	» i Nærheden af Udløbet
5	H 1	2.	»	»	....	Det gamle Løb — sydlige Del
6	H 2	»	»	»	....	» mellemste Del
7	H 3	»	»	»	....	» ved den gamle Dæmning
8	H 4	»	»	»	....	» ved den nye Dæmning
9	(1426)	4.	»	»	10.25 F.	Nymindestrømmen V. f. Rødsand Hage
10	H 5	»	»	»	11.30 »	Skernaa Dybet
11	H 6	»	»	»	12.25 E.	Østranden af Havrvig-Grunden
12	H 7	»	»	»	1.00 »	» » » »
13	H 8	»	»	»	1.30 »	N.O. for Ballehage
14	(1427)	»	»	»	2.00 »	N. » »
15	(1428)	»	»	»	4.30 »	Udfor Hvide Sande Kanalen
16		5.	»	»	11.30 F.	Vond-Aa ved Broen
17	(1430)	»	»	»	4.30 E.	Udfor Strandgaarde til Gammelsogns Mølle
18	(1432)	»	»	»	7.00 »	Fra udfor Ringkøbing til udfor Stagehuse
19	H 9	»	»	»	8.10 -	Ringkøbing Havn
20	H 10	6.	»	»	8.00 F.	» »
21	H 11	»	»	»	8.30 »	130 m Øst for Ringkøbing Havn
22	H 12	»	»	»	8.45 »	Vest for Ringkøbing Havn ved Badebroen
23	(1433)	»	»	»	10.40 »	Fra udfor Stagehuse til udfor Velling Kirke
24	(1434)	»	»	»	11.15 »	Vest for Klægbanken
25	(1435)	»	»	»	12.00 M.	» » »
26	(1436)	»	»	»	12.40 E.	» » »

Vægtfylde m. m. i Ringkøbing Fjord.

de staar i Parentes, angiver Fjordvandets Temperatur. De øvrige Temperaturaflæsninger er foreml Vægtfyldeaflæsningen).

ingkøbing Fjord i Sommeren og Efteraaret 1910.

—Nymindegab aabent. Se Side 32.

Længde og Bredde		Dybde i Fod	Vandets Vægtfylde	Vandets Salthold. i ‰ ifølge Vægtfyldebestemmelser	Vandets Salthold. i ‰ ifølge Titrering	Strøm	Undersøger
N. Br.	Ø. Lgd.						
55° 50'.4	8° 10'.7	c. 7	1.023 v. 15.5° C.	30	....	Indgaaende	A. C. Johansen
55° 49'.4	8° 11'.1	» 5	1.023 » 16.0° »	30	....	....	»
55° 49'.0	8° 11'.5	» 8	1.023 » 17.6° »	30	....	Udgaaende	»
55° 48'.7	8° 11'.0	» 6	1.023 » 16.6° »	30	....	....	»
55° 47'.0	8° 11'.1	» 1	1.008 » 16.6° »	10	....	....	»
55° 47'.3	8° 11'.1	» 1	1.008 » 16.6° »	10	....	....	»
55° 47'.5	8° 11'.1	» 1	1.008 » 17.2° »	10	....	....	»
55° 48'.2	8° 11'.2	» 1	1.008 » 17.4° »	10	....	....	»
55° 52'.6	8° 11'.4						
55° 52'.4	8° 11'.6	» 5	1.017 » 16.4° »	22	....	Indgaaende	»
55° 54'.3	8° 11'.8	» 5	1.013 » 16.4° »	17	....	....	»
55° 56'.4	8° 15'.5	» 5	1.0115 » 16.8° »	15	....	....	»
55° 57'.9	8° 13'.8	» 9	1.011 » 16.4° »	14	13.84	....	»
55° 59'.1	8° 12'.6	» 5	1.011 » 16.8° »	14	....	....	»
55° 59'.4	8° 11'.7						
55° 59'.3	8° 12'.7	» 6	1.011 » 16.6° »	14	....	....	»
56° 00'.0	8° 08'.4						
	8° 09'.2	» 4—10	1.011 » 17.4° »	14	....	....	»
56° 05'.8	8° 14'.2	» 3	....	....	5.73	....	»
56° 05'.4	8° 11'.1						
56° 05'.3	8° 12'.4	» 4	1.011 » 16.7° »	14	....	....	»
56° 04'.7	8° 14'.7						
56° 04'.2	8° 15'.2	» 5	1.011 » 16.6° »	14	....	....	»
56° 05'.3	8° 14'.6	» 7	1.006 » 16.6° »	8	....	....	»
56° 05'.3	8° 14'.6	» 7	1.0065 » 15.0° »	8	....	....	»
56° 05'.2	8° 14'.8	0.5	1.008 » 16.4° »	10	....	....	»
56° 05'.4	8° 14'.4	3	1.008 » 16.0° »	10	....	....	»
56° 04'.1	8° 15'.6						
56° 03'.1	8° 16'.6	5	1.0105 » 16.5° »	13.5	....	....	»
56° 00'.9	8° 16'.4	c. 8	1.010 » 16.5° »	13	....	....	»
56° 00'.5	8° 16'.3						
56° 00'.0	8° 16'.0	» 5	1.0095 » 16.6° »	12	....	....	»
55° 58'.6	8° 16'.4	» 1	1.0073 » 20.1° »	10	....	....	»

Serie I fortsat.

Station	Nr.	Datum	Klokkeslet	Sted
27	1437	6. Juli 1910	4.10 E.	Stavning Pynt
28	1438	» » »	4.40 »	Sydøstkanten af Havrvig-Grunden
29	1439	7. » »	12.00 M.	N.O.-Randen af Tipper-Grunden
30	H 13	» » »	4.05 E.	Tæt udenfor Skernaaens Udløb
31	H 14	» » »	4.10 »	» » » » ...
32	H 15	» » »	4.15 »	Søndre Dyb
33	H 16	» » »	4.20 »	» »
34	H 17	» » »	4.25 »	» »
35	H 18	» » »	4.35 »	» »
36	H 19	» » »	4.45 »	Skernaa-Dybet
37	H 20	» » »	5.10 »	»
38	H 21	» » »	5.50 »	»
39	H 22	» » »	6.15 »	»
40	H 23	» » »	6.50 »	Nymindestrømmen V. f. Rødsand Hage
41	H 24	» » »	7.00 »	» Ø. f. Bjerregaard Skole
42	H 25	» » »	7.12 »	» Ø. f. Bjerregaard Redningsstation
43	H 26	» » »	7.22 »	» Udfor Hans Lønnes Pold
44	H 27	» » »	7.50 »	» Udfor Kromandens Opgrøde
45	1441	8. » »	4.50 »	» ved Tipperne
46	1442	9. » »	....	Gjødel Kanalen
47	1443	10. » »	....	» »
48	1444	11. » »	9.00 F.	Nymindestrømmen ved Kroen
49	H 28	» » »	9.30 »	» ved Lodsbjerget
50	1445	» » »	10.30 »	Vestlige Munding af Gjødelen
51	H 29	» » »	11.50 »	Nymindestrømmen ved Lodsbjerget
52	1446	» » »	3.15 E.	» ved Hans Lønnes Pold
53		23. Septbr. »	5—6 »	Nymindestrømmen udfor Kromandens Opgrøde
54		» » »	5—6 »	Vestsiden af Nymindestrømmen 300 m. N. f. Kroen
55		» » »	5—6 »	» » » »
56	1465	30. » »	11.10 F.	½ Sømil S.O. for Ringkøbing By
57	1466	» » »	2.45 E.	Vond-Aaen ved Broen ved Ringkøbing
58	1467	» » »	3.52 »	Udfor Gammelsogns Mølle
59	H 1	» » »	4.35 »	» » Kirke
60	H 2	» » »	4.55 »	» Strandgaarde
61	H 3	1. Oktbr. »	6.20 F.	Ringkøbing Red
62	H 4	» » »	7.15 »	» Havn
63	H 5	» » »	7.40 »	Ved Badebroen V. f. Ringkøbing Havn
64	H 6	» » »	8.00 »	c. 130 m Ø. f. Ringkøbing Havn

Længde og Bredde		Dybde i Fod	Vandets Vægtfylde (og Temp.)	Vandets Salthold. i ‰ ifølge Vægtfyldebestemmelser	Vandets Salthold. i ‰ ifølge Titrering	Strøm	Undersøger
N. Br.	Ø. Lgd.						
55° 58′.0	8° 16′.7						
55° 57′.7	8° 17′.6	c. 8	1.009 v. 16.9° C.	12	....	....	A. C. Johansen
55° 55′.9	8° 15′.7						
55° 55′.3	8° 15′.1	» 4	1.011 » 18.0° »	14.5	....	....	»
55° 54′.6	8° 15′.7						»
55° 54′.3	8° 16′.4	» 4	1.010 » 19.5° »	14	....	....	»
55° 54′.8	8° 23′.2	» 5	1.000 » 18.3° »	0	....	....	»
55° 54′.8	8° 22′.3	» 4	1.004 » 20.3° »	6	....	....	»
55° 54′.8	8° 21′.5	» 5	1.008 » 18.6° »	11	....	....	»
55° 54′.7	8° 20′.7	» 9	1.008 18.2°	11	....	....	»
55° 54′.7	8° 19′.9	» 11	1.008 » 18.0° »	10.5	....	....	»
55° 54′.6	8° 18′.2	» 10	1.008 » 18.0° »	10.5	....	....	»
55° 54′.6	8° 16′.5	» 6	1.009 » 18.4° »	12	....	....	»
55° 54′.8	8° 15′.5	5	1.010 » 19.4° »	14	....	....	»
55° 54′.7	8° 14′.1	4	1.011 » 19.5° »	15	....	....	»
55° 54′.4	8° 12′.4	4	1.012 » 20.0° »	16	....	....	»
55° 52′.7	8° 11′.4	....	1.0155 » 19.3° »	21	....	Udgaaende	»
55° 52′.4	8° 11′.8	....	1.018 » 19.1° »	24	....	»	»
55° 51′.9	8° 12′.0	....	1.0195 » 19.0° »	26	....	»	»
55° 50′.4	8° 10′.7	5	1.020 » 18.9° »	27	....	»	»
55° 49′.6	8° 10′.9	5	1.020 » 19.1° »	27	....	»	»
55° 52′.2	8° 12′.6	1	1.0165 » 24.8° »	23	....	Indgaaende	»
55° 49′.4	8° 13′.5	2	0.999 » 22.9° »	0	....	....	»
55° 49′.4	8° 13′.5	2	0.999 » 22.2° »	0	....	....	»
55° 49′.0	8° 11′.6	7	1.015 » 18.3° »	20	....	Udgaaende	»
55° 49′.2	8° 11′.5	1	1.015 » 18.4° »	20	....	»	»
55° 49′.9	8° 11′.2	2	1.011 » 18.5° »	15	....	»	»
55° 49′.2	8° 11′.5	1	1.013 » 21.1° »	18	...,	»	»
55° 50′.6	8° 10′.7	1	1.011 » 21.5° »	15	....	»	»
55° 49′.5	8° 11′.0	....	1.024 » 12.6° »	30	....	....	»
55° 49′.1	8° 11′.5	....	1.0225 » 14.3° »	29	....	....	»
55° 49′.1	8° 11′.5	....	1.022 » 14.2° »	28	....	....	»
56° 04′.8	8° 15′.4	1	(14.3° »)	....	10.68	....	»
56° 05′.8	8° 14′.2	2	(14.7° »)	....	8.60	....	»
56° 05′.7	8° 13′.5	0.5	(14.1° »)	....	13.17	....	»
56° 05′.8	8° 12′.7	0.5	(13.5° »)	....	10.99	....	»
56° 06′.1	8° 11′.7	0.5	(14.2° »)	....	13.28	....	»
56° 04′.9	8° 14′.1	5	(11.8° »)	....	9.98	....	»
56° 05′.3	8° 14′.6	....	(12.0° »)	....	9.70	....	»
56° 05′.4	8° 14′.4	0.5	(11.2° »)	....	7.65	....	»
56° 05′.2	8° 14′.8	0.5	(10.8° »)	....	10.08	....	»

Serie II. Observationer angaaende Saltholdigheden i Ringkøbi

Hvide Sande Kanalens Bredde ca. 80 Met

Station Nr.	Datum	Klokkeslet	Sted
1	12. Novbr. 1910	....	Nymindestrømmen udfor Kroen
2	14. » »	....	Gjødel Kanalen, Lønne Klint, Tarbensens Mark
3	» » »	....	Engene ved Vejen til Falen
4	» » »	....	Værn Sande, O.N.O. for Værndiget
5	» » »	....	Vadestedet ved Østenden af Gjødelen
6	16. » »	4 E.	Nymindestrømmen. Nordenden af Hans Lønnes Pold
7	17. » »	3.50 »	» Ved Sydenden af » »
8	18. » »	3.45 »	» Udfor Kromandens Opgrøde
9	19. » »	....	» Midt for Hans Lønnes Pold
10	21. » »	....	» Mellem Hans Lønnes Pold og Kromandens Opgrød
11	23. » »	....	» Nordenden af Hans Lønnes Pold
12	27 » »	....	Falen Dyb. Lidt Nord for Falen Aas Munding
13	27. » »	....	» Udfor N. Bork
14	1. Decbr. »	....	Nymindestrømmen. Nordenden af Hans Lønnes Pold
15	2. » »	....	» Midt for » » »
16	7. » »	....	» Mellem Hans Lønnes Pold og Gl. Bjerregaard
17	8. » »	....	» Udfor Gl. Bjerregaard
18	15. » »	....	» N. for » »
19	26. » »	....	Gjødel Kanalen, Lønne Klint, Tarbensens Mark
19 a	» » »	....	Engene ved Vejen til Falen
20	» » »	....	Værn Sande, N.O. for Værndiget
21	27. » »	....	Falen Dyb, udfor N. Bork
22	» » »	....	» » udfor Kirkehøj
23	23. Januar 1911	....	Værn Sande, N.O. for Værndiget
24	28. » »	....	Falen Dyb, c. 1000 Alen Nord for Kirkehøj, N. Bork
25	» » »	....	Værn Sande, Øst for Værndiget
26	10. Febr. »	....	Nymindestrømmen, udfor Gjødelen
27	» » »	....	» » Kroen
28	14. » »	....	Udfor Bjerregaard Strandkontrol
29	» » »	....	Bjerregaard Havn
30	» » »	....	Udfor Pladen mellem Bjerregaard og Havrvig
31	» » »	....	Fjordbredden udfor Sønder Havrvig
32	» » »	....	» » sydlige Aargab
33	15. » »	....	» » Klegod
34	» » »	....	Nørre Lyngvig Havn
35	» » »	....	Udfor Sønder Lyngvig Strandkontrol
36	» » »	....	Hvide Sande Kanalen, Fjordsiden

Ford i Tiden mellem 12. November 1910 og 15. Februar 1911.

Nymindegab aabent. Se Side 32.

Længde og Bredde		Vandets Vægtfylde	Vandets Saltholdighed i ‰ ifølge Vægtfylde-bestemmelser	Anmærkning	Undersøger
N. Br.	Ø. Lgd.				
55° 49′	8° 11′.6	1.018 ved 2.2°C.	21	Strøm udg.	Tarbensen
55° 49′.3	8° 13′.6	1.000 » 4.1° »	0	....	»
55° 49′.9	8° 14′.1	1.001 » 6.0° »	0	....	»
55° 50′.2	8° 14′.6	1.011 » 5.5° »	13	....	»
55° 50′.2	8° 13′.3	1.011 » 6.4° »	13	....	»
55° 50.′9	8° 11′	1.0125 » 3.7° »	14	Strøm udg.	»
55° 50′.4	8° 10′.7	1.016 » 3.8° »	19	Strøm indg.	»
55° 49′.5	8° 11′	1.016 » 1.5° »	19	....	»
55° 50′.7	8° 10′.7	1.0155 » 2.3° »	18	....	»
55° 50′.1	8° 10′.8	1.015 » 2.1° »	17.5	....	»
55° 50′.9	8° 11′	1.013 » 1.2° »	15	....	»
55° 50′.5	8° 16′.3	1.0005 » 0.5° »	0	....	»
55° 50′.8	8° 16′.8	1.0025 » 0.7° »	2	....	»
55° 50′.9	8° 11′	1.018 » 2.8° »	21	Strøm indg.	»
55° 50′.7	8° 10′.7	1.016 » 2.0° »	19	....	»
55° 51′.5	8° 11′.6	1.012 » 1.0° »	14	....	»
55° 52′.5	8° 11′.2	1.011 » 2.0° »	13	....	»
55° 52′.6	8° 11′.1	1.011 » 3.4° »	12.5	....	»
55° 49′.3	8° 13′.6	1.000 » 2.7° »	0	Vinden: N.V.	»
55° 49′.9	8° 14′.3	1.0045 » 2° »	4.5	Højv., Vind: N.V.	»
55° 50′.5	8° 14′.9	1.007 » 2.2° »	7.5	»	»
55° 51′	8° 17′	1.002 » 0.5° »	1.5	Højv., Vind: S.S.V.	»
55° 51′.3	8° 17′.5	1.0035 » 0.5° »	3	»	»
55° 50′.3	8° 14′.5	1.011 » ÷0.5° »	13	....	»
55° 51′.4	8° 18′	1.007 » 5.0° »	7.5	....	»
55° 50′	8° 14′.7	1.008 » 5.2° »	9	....	»
55° 49′.9	8° 10′.8	1.024 » 2.5° »	29	....	»
55° 49′	8° 11′.6	1.025 » 2.5° »	30	....	»
55° 52′.8	8° 11′.2	1.017 » 1.9° »	20	Ualmindeligt Lavvande i Fjorden	»
55° 52′.9	8° 11′.2	1.017 » 0.6° »	20	»	»
55° 54′.4	8° 10′.3	1.0145 » 2.7° »	17	»	»
55° 55′.8	8° 10′.4	1.0125 » 2.0° »	14	»	»
55° 57′.6	8° 09′.5	1.014 » 1.4° »	16	»	»
56° 04′.8	8° 08′.1	1.0125 » 3.0° »	14	»	»
56° 03′.3	8° 07′.9	1.013 » 2.2° »	15	»	»
56° 01′.7	8° 09′	1.016 » 3.4° »	19	»	»
56° 00′.2	8° 08′	1.024 » 2.3° »	29	»	»

Serie III. Observationer angaaende Vandets Saltholdig

Hvide Sande Kanalens Bredde ca. 170 Me

Station Nr.	Datum	Sted
1	21. Febr. 1911	Gjødel Kanalen, Lønne Klint, Tarbensens Mark
2	» » »	Engene N.V. for Værndiget
3	» » »	Værn Sande, N.O. for Værndiget
4	» » »	» » N. for Værndiget
5	22. » »	Falen Dyb, 500 m Vest for Falen Aas Udløb
6	» » »	» » Falen Aas Udløb
7	25. » »	Tarbensens Mark midt imellem Huset og Gjødel Kanalen
8	» » »	Gjødel Kanalen, Lønne Klint
9	» » »	Engene Øst for Gjødel Kanalen, Lønne Klint
10	3. Marts »	Tarbensens Mark mellem Huset og Gjødel Kanalen
11	» » »	Gjødel Kanalen, Lønne Klint
12	» » »	Engene Øst for Gjødel Kanalen, udfor Tarbensens Mark
13	11. » »	S.S.V. for Havrvig Grund
14	» » »	Søndre Dyb, V. for Stavning Grund
15	» » »	Nordre Dyb, i Linien Hvide Sande—Halby
16	» » »	» » » » Hvide Sande—Velling Kirke
17	» » »	» » ved Ringkøbing Red
18	» » »	Ringkøbing Havn
19	12. » »	Vond-Aaen ved Broen, Ringkøbing
20	» » »	Fjordbredden udfor Gammelsogns Mølle
21	» » »	» » » Kirke
22	» » »	» Vest for Strandgaarde
23	» » »	Syd for Dæmningen ved Søndervig
24	» » »	Nord for » » »
25	13. » »	Fjordbredden NO. for Klegod
26	» » »	Nørre Lyngvig Havn
27	» » »	Fjordbredden ved Sønder Lyngvig
28	» » »	Hvide Sande Kanalen ved Fjordsiden
29	» » »	Fjordbredden ved Aargab
30	» » »	Udfor Havrvig Baake, Fjordbredden
31	18. April »	Nordenden af Tipperhalvøen
32	» » »	Skernaa Dybet, Linie Anholt—Havrvig Baake
33	» » »	Søndre Dyb, udfor Skernaa Dybet
34	» » »	Sejlløbet Syd for Stavning Pynt
35	» » »	N.O. for Ballehage
36	27. » »	Udløbet ved Nyminde ca. 130 m indenfor Havstokken
37	28. » »	» » » » » » » »
37	» » »	Nymindestrømmen udfor det gamle Løb
39	» » »	» » Kroen
40	» » »	» » Lodsbjerget
41	29. » »	Ringkøbing Havn
42	3. Maj »	Tippergrundene N.O. for Anholt

Ringkøbing Fjord fra 21. Februar til 24. Maj 1911.

Sluseindegab aabent. Se Side 32.

Længde og Bredde		Vandets Vægtfylde	Vandets Salthholdighed i ‰ ifølge Vægtfyldebestemmelser	Anmærkning	Undersøger
N. Br.	Ø. Lgd.				
55° 49'.2	8° 13'.7	1.013 ved 1.2°C.	15	Megen Nedbør. Storm og ualmindeligt Højvande	Tarbensen
55° 49'.7	8° 13'.5	1.021 » 3.2° »	25	»	»
55° 50'.4	8° 15'.3	1.023 » 1.0° »	27.5	»	»
55° 49'.9	8° 14'.7	1.0215 » 2.8° »	26	»	»
55° 50'.6	8° 16'.1	1.012 » 5.4° »	14	»	»
55° 50'.5	8° 16'.3	1.0005 » 5.1° »	0	»	»
55° 49'.3	8° 13'.4	1.019 » 1.8° »	22.5	»	»
55° 49'.3	8° 13'.6	1.021 » 2.2° »	25	»	»
55° 49'.3	8° 13'.8	1.021 » 2.2° »	25	»	»
55° 49'.3	8° 13'.4	1.018 » 7.0° »	22	....	»
55° 49'.3	8° 13'.6	1.005 » 4.0° »	5	....	»
55° 49'.4	8° 14'.2	1.019 » 7.2° »	23	....	»
55° 54'.4	8° 12'	1.013 » 4.1° »	15	....	»
55° 57'.1	8° 16'.3	1.013 » 4.1° »	15	....	»
56° 00'.3	8° 14'.3	1.015 » 3.8° »	18	....	»
56° 01'.8	8° 14'.2	1.015 » 3.9° »	18	....	»
56° 04'.4	8° 14'.1	1.008 » 4.1° »	9	....	»
56° 05'.3	8° 14'.6	1.008 » 4.5° »	9	....	»
56° 05'.7	8° 14'.2	1.007 » 3.5° »	7.5	....	»
56° 05'.7	8° 13'.6	1.008 » 3.7° »	9	....	»
56° 05'.8	8° 12'.7	1.013 » 4.1° »	15	....	»
56° 06'.1	8° 11'.5	1.015 » 4.5° »	18	....	»
56° 07'	8° 08'.1	1.0045 » 5.8° »	4	....	»
56° 07'.3	8° 07'.8	1.003 » 5.4° »	2.5	....	»
56° 05'	8° 08'	1.012 » 3.7° »	14	....	»
56° 03'.3	8° 07'.9	1.014 » 3.5° »	16	....	»
56° 01'.6	8° 07'.9	1.014 » 3.5° »	16	....	»
56° 00'.2	8° 08'	1.016 » 3.5° »	19	....	»
55° 57'.8	8° 09'.5	1.016 » 5.1° »	19	....	»
55° 55'.1	8° 10'.7	1.013 » 5.1° »	15	....	»
55° 53'.8	8° 13'	1.022 » 13.7° »	28	....	»
55° 54'.4	8° 12'	1.021 » 10.6° »	26	....	»
55° 55'.2	8° 18'.6	1.018 » 10.5° »	22	....	»
55° 57'.1	8° 16'.5	1.017 » 10.1° »	21	....	»
55° 59'.3	8° 12'.6	1.021 » 10.4° »	26	....	»
55° 48'.6	8° 10'.7	1.025 » 10.0° »	31	....	»
55° 48'.5	8° 10'.7	1.025 » 10.0° »	31	....	»
55° 48'.7	8° 11'.3	1.024 » 8.3° »	29.5	....	»
55° 49'	8° 11'.6	1.022 » 8.1° »	27	....	»
55° 49'.2	8° 11'.5	1.021 » 10.1° »	26	....	»
56° 05'.3	8° 14'.6	1.008 » 8.6° »	9	....	»
55° 54'	8° 15'	1.019 » 9.6° »	23	....	»

Serie III fortsat.

Station Nr.	Datum	Sted
43	6. Maj 1911	Nymindestrømmen udfor det gamle Udløb
44	» » »	» Syd for Hans Lønnes Pold
45	» » »	» Nord for Hans Lønnes Pold
46	» » »	» udfor Lille Gjødel
47	» » »	» » Rødsand Hage
48	» » »	» » Nymandsbjerget
49	» » »	Skernaadybet N.V. for Tipperhusene
50	» » »	Søndre Dyb mellem Anholt og Skulbøl
51	» » »	» » » » » Lønborg Gaard
52	» » »	Sejldybet udfor Strandby
53	8. » »	Havrvig Huk
54	» » »	Dybet mellem Stavning Pynt og Ballehage
55	12. » »	Hvide Sande Kanalen, Fjordsiden
56	» » »	Nordre Dyb mellem Velling og N. Lyngvig
57	» » »	Ringkøbing Havn
58	24. » »	» »

Serie IV A. Observationer angaaende Vandets Saltholdigh

Hvide Sande Kanalens Bredde ca. 170 M

Station Nr.	Datum	Klokkeslet	Sted
1	27. Maj 1911	....	Ringkøbing Havn
2	1. Juni »	....	Havnen ved Hvide Sande
3	3. » »	....	Hvide Sande Kanalen, Fjordsiden
4	5. » »	....	» » » »
5	6. » »	....	» » » »
6	7. » »	....	ca. 500 m Nord for Hvide Sande Kanalen, Fjordsiden
7	8. » »	....	» » » » » » » » »
8	» » »	....	Dybet tæt ved Kanten, Stavning Pynt
9	» » »	....	Havrvig Huk
10	9. » »	....	Hvide Sande Kanalen, Fjordsiden
11	10. » »	....	» » » »
12	11. » »	....	» » » »
13	12. » »	....	» » » »
14	13. » »	8.15 F.	Ringkøbing Havn
15	15. » »	....	Udfor Klegod ca. 1000 m fra Land
16	» » »	....	Blødkrogen

Længde og Bredde		Vandets Vægtfylde	Vandets Saltholdighed i ‰ ifølge Vægtfyldebestemmelser	Anmærkning	Undersøger
N. Br.	Ø. Lgd.				
55° 48′.7	8° 11′.3	1.024 ved 9.8°C	30	....	Tarbensen
55° 50′.2	8° 11′	1.024 » 9.5° »	30	....	»
55° 51′	8° 11′	1.023 » 9.9° »	28	....	»
55° 51′.6	8° 11′.7	1.022 » 9.5° »	27	....	»
55° 52′.7	8° 11′.2	1.021 » 9.8° »	26	....	»
55° 53′.2	8° 11′.3	1.021 » 10° »	26	....	»
55° 54′.2	8° 12′	1.020 » 9.4° »	24.5	....	»
55° 53′.2	8° 18′	1.018 » 9.4° »	22	....	»
55° 53′.8	8° 17′.8	1.017 » 10° »	21	....	»
55° 56′.1	8° 19′.5	1.019 » 9.4° »	23	....	»
55° 55′.8	8° 15′.8	1.015 » 12.4° »	18.5	....	»
55° 58′.5	8° 12′.7	1.018 » 12° »	22	....	»
56° 00′.2	8° 08′	1.024 » 15° »	31	....	»
56° 03′.2	8° 12′	1.018 » 15.4° »	23	....	»
56° 05′.3	8° 14′.6	1.017 » 15.2° »	22	....	»
56° 05′.3	8° 14′.6	1.016 » 14°	20	....	»

Ringkøbing Fjord mellem 27. Maj og 16. Juni 1911.

Nymindegab lukket. Se Side 32.

Dybde, Fod	Vandets Vægtfylde	Saltholdighed i ‰ ifølge Vægtfyldebestemmelser	Saltholdighed i ‰ ifølge Titrering	Undersøger
....	1.017 ved 11.4° C.	21	....	Tarbensen
....	1.022 » 15° »	28	....	»
....	1.024 » 15.3° »	31	....	»
....	1.024 » 15.8° »	31	....	»
....	1.024 » 15° »	31	....	»
....	1.021 » 14.8° »	27	....	»
....	1.021 » 13.3° »	26.5	....	»
....	1.019 » 16° »	24.5	....	»
....	1.019 » 16.2° »	24.5	....	»
....	1.024 » 14° »	30.5	....	»
....	1.023 » 12.6° »	29	....	»
....	1.025 » 11.5° »	31	....	»
....	1.026 » 11.5° »	33	....	»
....	1.0215 » 12.8° »	27	....	A. C. Johansen
3	1.0205 » 14.3° »	26	....	Tarbensen
7	1.020 » 14.4° »	25	....	»

Serie IV A fortsat.

Station Nr.	Datum	Klokkeslet	Sted
17	15. Juni 1911	....	Udfor Gammelsogns Kirke
18	» » »	9 F.	» » »
19	» » »	10 »	» Klegod
20	» » »	2.30 E.	Ringkøbing Havn
21	» » »	2.55 »	Linie Klegod—Stagehuse, 1600 m fra Ringkøbing
22	» » »	3.18 »	» Lyngvig Fyr—Venergaarde, 5200 m fra Ringkøbing
23	» » »	3.35 »	» Hvide Sande—Sønder Lem Kirke, 7000 m fra Ringkøbing
24	» » »	3.55 »	» Hvide Sande til Midten af Klægbanken, 2300 m fra Klægbanken
25	» » »	4.17 »	» Ballehage—Stavning Pynt, 2000 m fra Klægbanken
26	» » »	4.27 »	» Aargab Mølle—Sønderby, 2300 » » »
27	» » »	4.40 »	» Havrvig Kapel—Sønderby, 3500 » » »
28	» » »	4.52 »	» » » —Lønborg Kirke ved Havrvig Huk
29	» » »	5.02 »	» Skernaa Dyb udfor Anholt
30	» » »	5.20 »	Nord for Tipperhuse
31	» » »	5.25 »	Linie Havrvig Baake—Tipperhuse, Sejlløbet
32	» » »	5.46 »	Nymindestrømmen, udfor nordligste Gaard i Bjerregaarde
33	» » »	5.58 »	» » Rødsand Hage
34	» » »	6.05 »	» » Bjerregaard Strandkontrol
35	» » »	6.25 »	» ved Nordenden af Hans Lønnes Pold
36	» » »	6.37 »	» udfor Gjødelen
37	» » »	6.50 »	» » Nymindegab Kro
38	16. » »	10.50 »	» i Krogen Syd for »Port Arthur«
39	» » »	11.15 »	Tæt Nord for Dæmningen, Nymindegab
40	» » »	11.25 »	» Syd » » »

Serie IV B. Observationer angaaende Vandets Saltholdigh

Hvide Sande Kanalens Bredde ca. 170 Met

Station Nr.	Datum	Klokkeslet	Sted
1 (H 1)	16. Aug. 1911	....	Skernaa Dybet, Linie Havrvig Kapel—Anholt
2 (H 2)	» » »	....	Ved Havrvig Huk
3 (H 3)	» » »	....	Dybet udfor Stavning Pynt
4 (H 4)	» » »	....	Linie Haurvig Huk—Ringkøbing og Deigbjerg Kirke—Hvide Sande
5 (H 5)	17. » »	7.50 F.	Fjordbredden tæt Øst for Vond-Aaens Udløb
6 (H 6)	» » »	8.35 »	Vond-Aaen, tæt Nord for Broen, Ringkøbing
7 (H 7)	» » »	10 »	Udfor Gammelsogns Mølle
8 (H 8)	» » »	11 »	» » Kirke
9 (H 9)	» » »	12.10 E.	» Strandgaarde

Dybde i Fod	Vandets Vægtfylde (og Temperatur)	Saltholdighed i ‰ ifølge Vægtfylde-bestemmelser	Saltholdighed i ‰ ifølge Titrering	Undersøger
6	1.020 ved 14.3° C	25	....	Tarbensen
12	1.021 » 14.3° »	27	....	A. C. Johansen
4—6	1.021 » 14.3° »	27	....	»
....	1.021 » 17.0° »	27	27.81	»
....	(14.7° »)	....	27.52	»
....	(14.7° »)	....	27.20	»
....	(14.5° »)	....	27.21	»
....	(14.3° »)	....	27.25	»
....	(14.5° »)	....	27.25	»
....	(14.6° »)	....	....	»
....	(14.5° »)	....	....	»
....	(15.1° »)	....	26.42	»
....	(15.5° »)	....	27.77	»
4	(15.1° »)	....	28.86	»
....	(16.5° »)	....	29.27	»
....	(15.8° »)	....	29.05	»
....	(17.5° »)	....	29.34	»
....	(15.0° »)	....	28.46	»
....	(16.0° »)	....	27.20	»
....	(17.0° »)	....	27.47	»
....	(16.0° »)	....	25.82	»
1	1.0195 » 13.7° »	25	25.59	»
½	....	....	23.66	»
½	1.007 » 13.9° »	8	9.18	»

i Ringkøbing Fjord fra 16. til 22. August 1911.

Nymindegab lukket. Se Side 32.

Dybde i Fod: Biolog. Unders.	Dybde i Fod: Hvor Vandprøven toges	Bundart	Vandets Vægtfylde (og Temperatur)	Saltholdighed i ‰ ifølge Vægtfyldebestemmelser	Saltholdighed i ‰ ifølge Titrering	Vind	Undersøger
....	....	....	1.023 ved 16.8°C.	30	....	....	Tarbensen
....	....	....	1.022 » 18.0° »	29	....	....	»
....	....	....	1.022 » 18.0° »	29	....	....	»
....	....	....	1.0235 » 18.3° »	31	....	....	»
0—1	c. ½	Sand	1.0205 » 14.4° »	26	....	....	A. C. Johansen
0—3	» 3	Dynd	1.019 » 15.4° »	24	....	....	»
0—1	» ½	Sand, Grus	1.020 » 16.6° »	26	....	....	»
0—1	» ½	» »	1.0198 » 17.0° » (16.8°)	26	....	....	»
0—1	» ½	» »	1.019 » 17.8° »	25	....	....	»

Serie IV B fortsat.

Station Nr.	Datum	Klokkeslet	Sted
10 (H 10)	17. Aug. 1911	2.45 »	½ Sømil Øst for Ringkøbing Havn
11 (H 11)	» » »	5 »	Ringkøbing Havn
12 (H 12)	18. » »	9 F.	Blødkrogen
13 (1734)	» » »	11.30 »	Udfor Klegod Baake
14 (1735)	» » »	1.15 E.	» Nørre Lyngvig Fyr
15 (1736)	» » »	3 »	» Sønder Lyngvig
16 (1737)	» » »	5 »	Tæt S.O. for Hvide Sande Kanalen
(St. F.)	19. » »	2.30 »	Stadil Fjord, udfor Søgaarde
17 (1738)	» » »	7.10 »	Udfor Vond-Aaens Munding
18 (1739)	20. » »	9 F.	» Ringkøbing
19 (1740)	» » »	10 »	» Stagehuse
20 (1741)	» » »	11.30 »	» Velling Kirke mod Syd
21 (1742)	» » »	1 E.	» Venergaarde
22 (1743)	» » »	2.30 »	Midt imellem Halby og N. Lyngvig
23 (1744)	» » »	4 »	Udfor nordligste Gaard i Sønder Lyngvig
24 (1745)	21. » »	11.15 F.	Linie Halby—Hvide Sande, 5000 m fra Hvide Sande
25 (1746)	» » »	12.30 E.	N.O. for Ballehage
26 (1747)	» » »	2.10 »	Fra Stavning Pynt mod S.O.
27 (1748)	» » »	3.30 »	Havrvig Huk i Nærheden af Bøjen
28	» » »	....	Nymindestrømmen, 200 m Nord for Hans Lønnes Pold
29	» » »	6.50 E.	» udfor Kroen, Nymindegab
30	22. » »	9.45 F.	Tæt S. for Dæmningen ved det gamle Udløb
31	» » »	10.15 »	» N. » » » » » »
32	» » »	10.40 »	Kanalen ved det tilsandede Udløb, Nymindegab
33	» » »	3 E.	Gjødel-Kanalen ved Tarbensens Mark
34 (1749)	» » »	5.15 »	Udfor Kirkehøj ved Posefløjen

Serie V. Observationer angaaende Vandets Saltholdigh

Hvide Sande Kanalens Bredde ca. 180—200 Meter. — Nymind

Station Nr.	Datum	Sted
1	23. Septbr. 1911	Falen Dyb, udfor Skulbøl
2	24. » »	» » NV. for Kirkehøj
3	25. » »	Øst for Tippergrunden
4	3. Oktbr. »	Falen Dyb, udfor Bandsbøl
5	4. » »	» » » »
6	5. » »	Ved den østre Grund udfor Skjern Aa
7	9. » »	Øst for Tippergrunden

Dybde i Fod		Bundart	Vandets Vægtfylde (og Temperatur)	Saltholdighed i ‰ ifølge Vægtfyldebestemmelser	Saltholdighed i ‰ ifølge Titrering	Vind	Undersøger
olog. iders.	Hvor Vandprøven toges						
—1	c. ½	Sand, Grus	1.018 ved 17.4° C	24	....	....	A. C. Johansen
	....	....	1.018 » 16.8° »	23	....	....	»
—8	7—8	Dynd	1.0225 » 15.8° »	29	....	....	»
—7	6—7	....	1.0225 » 16.0° »	29	....	....	»
—6	4—6	....	1.0225 » 16.2° »	29	....	....	»
—6	4—6	....	1.023 » 16.0° »	30	....	....	»
—8	....	Sand	1.0225 » 16.5° »	29	....	....	»
—2	2	Dynd	1.0105 » 16.0° »	13	14.42	N.V. 7	»
—11	7	»	1.022 » 15.8° » (15.7°)	28	....	N.V. 5	»
—9	6	»	1.021 » 15.0° »	27	27.52	N.V. 7	»
—7	....	Sand	1.020 » 15.5° »	26	26.97	N.V. 7	»
—8	....	Sand og Dynd	1.020 » 15.3° »	26	26.92	N.V. 7	»
12	12	Dynd	1.020 » 15.6° »	26	....	N.V. 7	»
12	12	»	1.020 » 15.6° »	26	....	N.V. 7	»
9	9	»	1.022 » 15.8° » (15.8°)	28	28.31	N.V. 5	»
12	12	»	1.021 » 15.6° » (15.6°)	28	27.99	Stille	»
—7	4	Sand	1.022 » 16.8° »	29	....	»	»
—9	8	Dynd	1.0205 » 16.5° » (16.5°)	27	27.41	»	»
—6	4	Sand	1.021 » 17.1° » (17.1°)	27	....	N.N.O. 1	»
....	7	....	1.023 » 16.5° » (16.5°)	30	30.46	....	»
....	4	....	1.0215 » 16.5° »	28	28.96	....	»
....	½	....	1.005 » 16.2° » (16.1)°	6	7.04	....	»
....	½	Sand	1.0136 » 16.0° » (16.0°)	17	....	....	»
....	2	»	1.020 » 16.0° » (16.0°)	26	....	....	»
—1	1	....	0.998 » 20.1° »	0	....	....	»
—2	½	Sand og Dynd	1.0165 » 19.0° »	22	23.24	N.N.O. 1	»

ngkøbing Fjord i Tiden 23. September—3. November 1911.

ket indtil 15. Oktbr. og aabent efter 15. Oktbr. Se Side 32.

Længde og Bredde		Dybde i Fod	Vandets Vægtfylde	Vandets Saltholdighed i ‰ ifølge Vægtfyldebestemmelser	Undersøger
N. Br.	Ø. Lgd.				
55° 53′	8° 19′.4	9	1.0215 ved 14.2° »	27	Tarbensen
55° 51′.3	8° 16′.8	5	1.0215 » 14° C.	27	»
55° 53′.3	8° 17′.9	7	1.0215 » 14.2° »	27	»
55° 52′.4	8° 18′.5	7	1.021 » 8.5° »	26	»
55° 52′.5	8° 18′.3	7	1.021 » 8.4° »	26	»
55° 55′.2	8° 21′	8	1.017 » 10.5° »	21	»
55° 53′.5	8° 18′	7	1.0225 » 9.9° »	28	»

Serie V fortsat.

Station Nr.	Datum	Sted
8	10. Oktbr. 1911	N.O. for Tippergrunden, Søndre Dyb
9	12. » »	Udfor Skjern Aa
10	17. » »	Falen Dyb, udfor Skulbøl
11	18. » »	Søndre Dyb, udfor Strandby
12	19. » »	Falen Dyb, N. for Kirkehøj
13	21. » »	» » udfor Kirkehøj
14	28. » »	c. 200 m N.V. for Falen Aas Munding
15	» » »	Falen Dyb, N.V. for Kirkehøj
16	1. Novbr. »	Gjødelkanalen, Lønne Klint
17	» » »	Nymindestrømmen, udfor Nymindegab Kro
18	3. » »	Gjødelkanalen, Lønne Klint
19	» » »	Nymindegab, ved Udløbet i Havet

Serie VI. Observationer angaaende Vandets Saltholdighed i I

Hvide Sande Kanalens Bredde ca. 230—300 Meter. — Nymin

Station Nr.	Datum	Sted
1	6. Novbr. 1911	Ved Gjødel Kanalen, ca. 80 m O. for Tarbensens Hus
2	7. » »	» » » ca. 50 m » » » »
3	» » »	Gjødel Kanalen, Lønne Klint
4	» » »	Engene O. for Gjødel Kanalen, Lønne Klint
5	» » »	Vejen N. for Kroen, Lønne Klint
6	8. » »	Engene N. for Anerbjerge
7	» » »	Falen Aas Munding
8	» » »	N. for Falen Kro
9	» » »	N. Bork, c. 60 m V. for Kresten Sørensens Hus
10	15. » »	Nymindestrømmen, udfor Kroen
11	22. » »	Falen Dyb, V.N.V. for Kirkehøj
12	29. » »	Nymindestrømmen, N. for Hans Lønnes Pold
13	30. » »	» udfor Kromandens Eng
14	1. Decbr. »	» S. for Hans Lønnes Pold
15	2. » »	» udfor Kromandens Eng
16	3. » »	» » » »
17	4. » »	» » » »
18	6. » »	» » Lodsbjerget
19	7. » »	» » Kromandens Eng
20	8. » »	» » Gjødelen
21	9. » »	» » Lodsbjerget

Længde og Bredde		Dybde i Fod	Vandets Vægtfylde	Vandets Salthold i ‰ ifølge Vægtfylde-bestemmelser	Undersøger
N. Br.	Ø. Lgd.				
55° 54'.8	8° 17'.8	7	1.022 ved 10° C	27	Tarbensen
55° 55'.4	8° 21'	7	1.017 » 10.3° »	21	»
55° 53'	8° 19',4	9	1.020 » 6.4° »	24	»
55° 56'.4	8° 19'.8	9	1.0175 » 6.6° »	21	»
55° 51'.8	8° 17'.5	7	1.0195 » 6.7° »	23.5	»
55° 51'.1	8° 16'.7	9	1.019 » 6.3° »	23	»
55° 50'.7	8° 16'.2	4	1.0055 » 4.1° »	6	»
55° 51'.4	8° 16'.7	9	1.0095 » 4.6° »	11	»
55° 49'.4	8° 13'.5	....	1.0225 » 8.4° »	28	»
55° 49'	8° 11'.6	....	1.0235 » 8.1° »	29	»
55° 49'.3	8° 13'.6	....	1.002 » 7.8° »	1	»
55° 48'.5	8° 10'.6	....	1.0245 » 8.7° »	30	»

ng Fjord i Tiden fra 6. November 1911—26. Marts 1912.

een lukket fra 6. Novbr. og helt lukket fra 12. Novbr. 1911.

Længde og Bredde		Vandets Vægtfylde	Vandets Salthold i ‰ ifølge Vægtfylde-bestemmelser	Anmærkning	Undersøger
N. Br.	Ø. Lgd.				
55° 49'.3	8° 13'.2	1.0165 ved 7.2° C.	20	Stærk Oversvømmelse	Tarbensen
55° 49'.3	8° 13'.1	1.0215 » 6.4° »	26	»	»
55° 49'.4	8° 13'.6	1.023 » 6.5° »	28	»	»
55° 49'.6	8° 14'.2	1.0235 » 6.5° »	29	»	»
55° 49'.6	8° 13'.2	1.0235 » 6.5° »	29	»	»
55° 49'.8	8° 15'.2	1.023 » 7.3° »	28	»	»
55° 50'.5	8° 16'.4	1.011 » 7.3° »	13	»	»
55° 50'.3	8° 16'.3	1.013 » 7.4° »	15	»	»
55° 51'	8° 17'.8	1.020 » 7.8° »	24	»	»
55° 49'	8° 11'.6	1.023 » 6.8° »	28	....	»
55° 51'.6	8° 17'	1.0155 » 4.0° »	18	....	»
55° 50'.8	8° 11'	1.0105 » 3.4° »	12	....	»
55° 49'.5	8° 11'	1.0135 » 4.0° »	16	....	»
55° 50'.4	8° 10'.7	1.0125 » 4.4° »	14.5	....	»
55° 49'.5	8° 11'	1.020 » 3.6° »	24	....	»
55° 49'.5	8° 11'	1.0195 » 2.0° »	23	....	»
55° 49'.5	8° 11'	1.019 » 2.2° »	23	....	»
55° 49'.2	8° 11'.5	1.0205 » 3.4° »	24.5	....	»
55° 49'.5	8° 11'	1.023 » 3.0° »	28	....	»
55° 49'.9	8° 11'	1.015 » 3.6° »	18	....	»
55° 49'.2	8° 11'.5	1.020 » 2.5° »	24	....	»

Serie VI fortsat.

Station Nr.	Datum	Sted
22	11. Decbr. 1911	Nymindestrømmen, udfor Lodsbjerget
23	14. » »	» » Kromandens Eng
24	16. » »	» » Gjødelen
25	18. » »	» » Lodsbjerget
26	21. » »	Falen Dyb, Falen Aas Munding
27	» » »	» » Kirkehøj
28	2. Januar 1912	Nymindestrømmen, udfor Lodsbjerget
29	3. » »	» » Gjødelen
30	24. Febr. »	» » Kromandens Eng
31	1. Marts »	» » Gjødelen
32	2. » »	» » »
33	» » »	» V. for Hans Lønnes Pold
34	3. » »	» » » » » »
35	8. » »	» udfor Kromandens Eng
36	26. » »	» » Lodsbjerget

Serie VII. Observationer angaaende Vandets Saltholdigh

Hvide Sande Kanalens Br

Station Nr.	Datum	Sted
1	8. April 1912	Gjødel Kanalen, Lønne Klint
2	» » »	Nymindestrømmen, udfor Lodsbjerget
3	9. » »	Gjødel Kanalen, Lønne Klint
4	10. Maj »	Nymindestrømmen, udfor Kroen
5	» » »	Udfor Bjerregaard Havn
6	» » »	Udfor Bjerregaard Faresignal
7	» » »	» » By
8	» » »	» Gl. Bjerregaard
9	» » »	Nymindestrømmen, N. for Hans Lønnes Pold
10	» » »	» udfor Gjødelen
11	28. » »	» » Kroen ved Nymindegab
12	» » »	» » Gjødelen
13	4. Juni »	» » Lodsbjerget
14	» » »	» » Gjødelen
15	» » »	» » V. for Hans Lønnes Pold
16	» » »	Udfor Gl. Bjerregaard
17	» » »	» Bjerregaard Havn

Længde og Bredde		Vandets Vægtfylde	Vandets Salthold-dighed i ‰ ifølge Vægt-fylde-bestemmelser	Anmærk-ning	Undersøger
N. Br.	Ø. Lgd.				
55° 49′.2	8° 11′.5	1.0205 ved 2.5° C.	24.5	....	Tarbensen
55° 49′.5	8° 11′	1.018 » 2.6° »	21	....	»
55° 49′.9	8° 11′	1.0145 » 3.5° »	17.0	....	»
55° 49′.2	8° 11′.5	1.0225 » 3.0° »	27	....	»
55° 50′.5	8° 16′.4	1.0015 » 6.0° »	1	....	»
55° 51′.2	8° 16′.7	1.009 » 5.5° »	10	....	»
55° 49′.2	8° 11′.5	1.012 » ?	(c. 14)	....	»
55° 49′.9′	8° 11′	1.012 » 4.8° »	14	....	»
55° 49′.5	8° 11′	1.000 » 0.2° »	[0]	....	»
55° 49′.9	8° 11′	1.018 » 3.3° »	21	....	
55° 49′.9	8° 11′	1.019 » 3.4° »	23	....	»
55° 50′.7	8° 10′.7	1.0195 » 3.5° »	23	....	»
55° 50′.7	8° 10′.7	1.0195 » 3.6° »	23	....	»
55° 49′.5	8° 11′	1.0115 » 6.6° »	13	....	»
55° 49′.2	8° 11′.5	1.0185 » 6.7° »	22	....	»

gkøbing Fjord i Tiden fra 8. April—18. Juni 1912.

300 Meter. Nymindegab lukket.

Længde og Bredde		Vandets Vægtfylde	Vandets Salthol-dighed i ‰ ifølge Vægtfylde-bestemmelser	Anmærkning	Undersøger
N. Br.	Ø. Lgd.				
55° 49′.4	8° 13′.6	1.0165 ved 4.5°C.	19.5	Stærkt Højvande	Tarbensen
55° 49′.2	8° 11′.5	1.0175 » 4.8° »	21	»	»
55° 49′.4	8° 13′.6	1.018 » 4.5° »	21	»	»
55° 49′	8° 11.6′	1.012 » 14.0° »	15	....	»
55° 53′.3	8° 11′.2	1.0175 » 12.3° »	22	....	»
55° 54′.1	8° 10′.8	1.0175 » 14.0° »	22	....	»
55° 52′.8	8° 11′.3	1.016 » 14.0° »	20	....	»
55° 52′.5	8° 11′.4	1.016 » 13.5° »	20	....	»
55° 50′.8	8° 11′	1.015 » 13.5° »	19	....	»
55° 49′.9	8° 11′	1.014 » 13° »	17	....	»
55° 49′	8° 11′.6	1.014 » 12.8° »	17	....	»
55° 49′.9	8° 11′	1.0175 » 12.5° »	22	....	»
55° 49′.2	8° 11′.5	1.0155 » 14° »	19.5	....	»
55° 49′.9	8° 11′	1.0165 » 15° »	21	....	»
55° 50′.7	8° 10′.7	1.0165 » 14.8° »	21	....	»
55° 52′.3	8° 11′.3	1.0175 » 14.8° »	22	....	»
55° 53′	8° 11′.2	1.018 » 15.2° »	23	....	»

Serie VII fortsat.

Station Nr.	Datum	Sted
18	4. Juni 1912	Udfor Bjerregaard Faresignal
19	5. » »	Tipper Rende, N. for Tipperhuse
20	» » »	Udfor N.O.-Pynten af Tipperne
21	17. » »	Gjødel Kanalen, Lønne Klint
22	18. » »	» » » »

Serie VIII. Observationer angaaende Vandets Saltholdigh

Hvide Sande Kanalens Bredde o

Station Nr.	Datum	Klokkeslet	Sted
1 1918	13. August 1912	1.30 E.	Udfor Havnen ved Hvide Sande
1 a 1919	» » »	....	» Hvide Sande Kanalen, nær Havnen
2 1920	14. » »	....	» Stagehuse
3 1921	» » »	....	» Velling Kirke
4 1922	» » »	....	» Vestsiden af Klægbanken
5 1923	» » »	....	N. for Ballehage, i Linien Halby—Hvide Sande
6 1924	15. » »	....	Udfor Ringkøbing—Gammelsogns Kirke
7 1925	» » »	....	» Gammelsogns Kirke til Strandgaarde
8 1926 A	» » »	....	Blødkrog til udfor Klegod Baake
9 1927 A	» » »	....	Udfor Nørre Lyngvig
10 1928	16. » »	....	Ballehage til Renderne
11 1929	» » »	....	Midt i Nordre Dyb, i Linien Velling Kirke—S. Lyngvig
12 1930	» » »	....	Udfor Sønder Lyngvig til Hvide Sande
13	17. » »	10.45 F.	Ringkøbing Havn
14	» » »	11.30 »	Linie Ringkøbing—Ballehage og Velling Kirke—Hvide Sande
15 1931 B	» » »	....	S.O. f. Ballehage, Linie Sydspidsen af Klægbanken—N. Havrvig Kapel
16 1932	» » »	....	N. for Anholt, Tipperne
17 1933	» » »	....	Nymindestrømmen, udfor Bjaalund
18	19. » »	9.30 F.	» » Kroen
19	» » »	10.15 »	» tæt Syd for Hans Lønnes Pold
20 1934	» » »	....	Ved Havrvig Huk
21 1935	» » »	....	Dybet mellem Ballehage og Sydenden af Klægbanken

Længde og Bredde		Vandets Vægtfylde	Vandets Saltholdighed i ‰ ifølge Vægtfyldebestemmelser	Anmærkning	Undersøger
N. Br.	Ø. Lgd.				
55° 54′.2	8° 10′.8	1.0195 ved 15° C.	25	....	Tarbensen
55° 53′.8	8° 13′	1.021 » 14.5° »	27	....	»
55° 54′.2	8° 15′.5	1.021 » 14° »	27	....	»
55° 49′.4	8° 13′.6	1.015 » 12.5° »	18.5	....	»
55° 49′.4	8° 13′.6	1.007 » 12.3° »	8	....	»

ingkøbing Fjord i Tiden 13.—19. August 1912.

0 Meter. Nymindegab lukket.

Længde og Bredde		Dybde i m	Bundart	Vandets Vægtfylde	Vandets Saltholdigh. i ‰ ifølge Vægtfyldebestemmelser	Undersøger
N. Br.	Ø. Lgd.					
56° 00′.4	8° 09′.7	4.5	Dynd og Sand	1.0222 ved 15.7°C.	28.5	A. C. Johansen
56° 00′.3	8° 08′.7	1.5	Sand	1.0238 » 15.8° »	30.5	»
56° 04′	8° 16′	1—2	»	1.020 » 14° »	25	»
56° 03′	8° 17′	1—2	»	1.0221 » 13.5° »	28	»
56° 00′.5	8° 16′.3	1—1.5	»	1.0221 » 14° »	28	»
56° 00′.2	8° 12-13′	2.5—3.5	Dynd	1.023 » 14.5° »	29	»
56° 04′.5	8° 13-14′	3—4	»	1.023 » 13° »	29	»
56° 05′.3	8° 12′	1.3—2	»	1.020 » 13° »	25	»
56° 04′.4	8° 09	1.5—2	»	1.022 » 13° »	28	»
56° 03′.2	8° 08′.9	1.5—2.5	Sand og Dynd	1.022 » 13.5° »	28	»
55° 58′.9	8° 10-11′	1.3	Sand	1.023 » 14.5° »	29	»
56° 01′.9	8° 13′	2.5—3	Dynd	1.022 » 14.5° »	28	»
56° 01′	8° 08′.7	1.3—1.5	Sand	1.022 » 14° »	28	
56° 05′.3	8° 14′.6	2.5	....	1.015 Overfl. » 12.7° »	18.5	»
				1.0205 Bund » 15.0° »	26	
56° 01′.5	8° 12′.6	3.5	....	1.0222 Overfl. » 15.1° »	28	»
				1.0222 Bund » 15.1° »	28	»
55° 57′.5	8° 14′	1.3—2	Sand	1.0224 » 15° »	29	»
55° 54′.7	8° 14′.7	1.3—1.5	»	1.022 » 15.4° »	28	»
55° 50′.1	8° 10′.9	1.5—2	Sand og Smaasten, megen Strengetang	1.021 » 15.5° »	27	»
55° 49′	8° 11′.6	....	....	1.016 » 15.5° »	20.5	»
55° 50′.4	8° 10′.9	2	....	1.0212 Overfl. » 15.7° »	27	»
				1.0212 Bund » 15.7° »	27	»
55° 55′.5	8° 15′.2	1.3—2	Sand	1.0218 » 16.6° »	28.5	»
55° 58′.8	8° 14′.3	3.5—4	Dynd	1.022 » 16.5° »	29	»

Serie IX. Observationer angaaende Vandets Saltholdighed i B

Hvide Sande Kanalens Br

Station Nr.	Datum	Sted
1	12. Oktbr. 1912	Falen Dyb, udfor Kirkehøj, N. Bork
2	14. » »	» » » »
3	16. » »	» » » »
4	24. » »	Nymindestrømmen, S. for Hans Lønnes Pold
5	26. » »	» S. for Gjødelen
6	28. » »	» N. » »
7	» » »	» V. for Hans Lønnes Pold
8	29. » »	» mellem Bjerregaard og Hans Lønnes Pold
9	15. Decbr. »	Ved Gjødel Kanalen, Tarbensens Mark
10	» » »	Gjødel Kanalen, Lønne Klint
11	» » »	Ved Gjødel Kanalen, R. Bloks Mark
12	16. » »	» » » Tarbensens Mark

Serie X. Observationer angaaende Vandets Saltholdigh

Hvide Sande Kanalens Br

Station Nr.	Datum	Klokkeslet	Sted
1	11. Januar 1913	9.50 F.	Midt imellem Stagehuse og Hedbøltoft
2	» » »	9.50 »	Tæt S.O. for Ringkøbing
3	» » »	11.15 »	Ringkøbing Havn
4	» » »	1.10 E.	Vond-Aaens Munding
5	» » »	2.20 »	Midt imellem Gammelsogns Kirke og Mølle
6	» » »	2.50 »	Udfor Strandgaarde
7	» » »	3.10 »	N.V. t. V. for Strandgaarde
8	12. » »	4.15 »	Tæt N. for N. Lyngvig
9	13. » »	11.45 F.	Hvide Sande Kanalen, Nordsøsiden
10	» » »	12.05 E.	» » » Fjordsiden
11	» » »	1.30 »	Udfor Renderne
12	9. Febr. »	11.50 F.	Nymindestrømmen, mellem Hans Lønnes Pold og Gjødelen
13	11. » »	9.40 »	» V. for Hans Lønnes Pold
14	12. » »	4.30 E.	» udfor Kromandens Opgrøde
15	14. » »	3.45 »	» udfor Gjødelen
16	15. » »	3.15 »	» Nymindegab Kro
17	16. » »	3.30 »	Falen Dyb, udfor Falen-Aaens Munding
18	» » »	3.44 »	» » » Kirkehøj
19	» » »	4.15 »	N. for N. Bork Kirke
20	24. » »	3.45 »	Nymindestrømmen, udfor Gjødelen
21	25. » »	8.50 F.	» mellem Hans Lønnes Pold og Gjødelen

køb'ng Fjord i Tiden mellem 12. Oktober og 16. December 1912.

ca. 00 Meter. Nymindegab lukket.

ængde og Bredde		VandetsVægtfylde	Vandets Salthold-dighed i ‰ ifølge Vægt-fyldebestem-melser	Anmærkning	Vind	Undersøger
N. Br.	Ø. Lgd.					
5° 51'.1	8° 16'.7	1.016 v. 10° C.	19	....	O. t. S.—2	Tarbensen
5° 50'.9	8° 16'.7	1.016 » 10° »	19	....	S.O.—2	»
5° 50'.8	8° 16'.6	1.020 » 10° »	25	....	S.O.—4	»
5° 50'.4	8° 10'.8	1.012 » 7.2° »	14	....	O.—3	»
5° 49'.8	8° 11'.1	1.0125 » 5.5° » (?)	14.5	....	S.O.—3	»
5° 50'.2	8° 11']	1.012 » 7.2° »	14	....	S.S.V.—3	»
5° 50'.7	8° 10'.7	1.013 » 8.4° »	15	....	S.V.—5	»
5° 51'.4	8° 11'.5	1.015 » 8.4° »	18	....	S.S.V.—5	»
5° 49'.3	8° 13'.3	1.012 » 5.7° »	14	Stærk Oversvømm.	V. t. N.—10	»
5° 49'.4	8° 13'.6	1.017 » 5.7° »	20	»	V. t. N.—10	»
5° 49'.3	8° 13'.3]	1.015 » 5.7° »	18	»	»	»
5° 49'.3	8° 13'.3	1.015 » 4° »	18	»	V.N.V.—12	»

ingkøbing Fjord 11.—13. Januar og 9.—25. Februar 1913.

00 Meter. Nymindegab lukket.

ængde og Bredde		Vandets Vægtfylde	Vandets Salthold-dighed i ‰ ifølge Vægtfylde-bestemmelser	Vind	Undersøger
N. Br.	Ø. Lgd.				
56° 04'.2	8° 16'.3	1.0085 ved ÷0.5° C.	9	O. t. S.—4	Tarbensen
56° 04'.8	8° 15'.3	1.008 » 0° »	9	»	»
56° 05'.3	8° 14'.6	1.0105 » 2° »	12	»	»
56° 05'.7	8° 14'.2	1.0045 » 1° »	4.5	»	»
56° 05'.8	8° 13'	1.0105 » 0° »	12	»	»
56° 06'	8° 11'.7	1.0095 » 0° »	11	O.—4	»
56° 06'.3	8° 10'.3	1.0085 » 0° »	9.5	O.—4	»
56° 03'.4	8° 07'.9	1.010 » ÷1° »	11	O.S.O.—4	»
56° 00'.1	8° 07'.2	1.024 » 2.2° »	29	»	»
56° 00'.2	8° 08'	1.0215 » 2.5° »	25.5	»	»
55° 58'.8	8° 08'.9	1.017 » ÷1° »	20	S.O. t. O.—4	»
55° 50'.1	8° 10'.8	1.014 » 2° »	16.5	S.S.V.—2	»
55° 50'.7	8° 10'.7	1.014 » 2° »	16.5	S.V.—2	»
55° 49'.5	8° 11'	1.0105 » 4.2° »	12	S.V.—1	»
55° 49'.8	8° 11'	1.005 » 4.1° »	5	S.S.V.—1	»
55° 49'	8° 11'.6	1.012 » 3.5° »	14	S.V.—1	»
55° 50'.5	8° 16'.5	1.0045 » 4.2° »	4.5	N.O.—1	»
55° 51'	8° 16'.9	1.017 » 4° »	20	»	»
55° 51'.4	8° 17'.8	1.018 » 3.9° »	21.5	»	»
55° 49'.8	8° 11'	1.009 » 3.5° »	10	S.V.—2	»
55° 50'.2	8° 10'.8	1.012 » 1° »	14	S.S.V.—1	»

Serie XI. Observationer angaaende Vandets Saltholdi

Hvide Sande Kanalens Br

Station Nr.	Datum	Klokkeslet	Sted
H 1	4. Maj 1913	7.45 F.	Skernaa Dyb, Linie Tipperne—Havrvig Baake
» 2	» » »	8.15 »	» » N. for Anholt
» 3	» » »	8.35 »	» » ved Havrvig Huk
» 4	» » »	9.15 »	Dybet tæt ved Stavning Pynt
» 5 (2058B)	» » »	9.45 »	Øst for Ballehage
» 6	» » »	10.05 »	Udfor Aargab Baake og Hvide Sande
» 7	» » »	11.50 »	I Linien Østerby—N. Havrvig
» 8	» » »	1.45 E.	Nymindestrømmen, udfor Nymandsbjerget
» 9	» » »	2 »	» » Bjerregaard By
» 10	» » »	2.25 »	» » Nordenden af Hans Lønnes Pold
» 11	» » »	2.50 »	» » Lodsbjerget
» 12 (2061)	8. » »	9.15 F.	» » Sydenden af Hans Lønnes Pold
» 13 (2064)	» » »	1.10 E.	Sejlløbet V. for Tipperhuse
» 14 (2065)	» » »	1.30 »	Nymindestrømmen, udfor Bjerregaard Strandkontrol
» 15	» » »	2 »	» » Gjødelen
» 16	4. Juni »	8.20 F.	» tæt S. for Kroen
» 17	» » »	6.05 E.	Hvide Sande Kanalen, Fjordsiden
» 18	» » »	6.40 »	Nordre Dyb, N.O. for Ballehage
» 19	» » »	7.10 »	N.V. t. V. for Stavning Pynt
» 20	» » »	9 »	Stavning Grund udfor Strandby
» 21	5. » »	5.30 F.	Høje Sande, N. for Skulbøl
» 22	» » »	6 »	Falen Dyb, V. for Skulbøl
» 23	» » »	6.15 »	» » N.N.V. for N. Bork Kirke
» 24	» » »	6.30 »	» » N. for Fal-Aaens Munding

ingkøbing Fjord 4.—8. Maj og 4.—5. Juni 1913.

a300 Meter. Nymindegab lukket.

Længde og Bredde		Dybde i m	Vandets Vægtfylde	Vandets Salthold. i ‰ ifølge Vægtfylde-bestemmelser	Vind	Anmærkning	Undersøger
N. Br.	Ø. Lgd.						
55° 54′.4	8° 11′.7	....	1.0185 v. 11° C.	23	S.S.V. 2	....	A. C. Johansen
55° 54′.9	8° 14′.3	....	1.019 » 12.5° »	24	»	....	»
55° 55′.4	8° 16′.3	....	1.017 » 12.8° »	21	»	....	»
55° 57′.8	8° 16′.7	....	1.017 » 12.8° »	21	»	....	»
55° 58′.8	8° 12′.1	1.5—2	1.0215 » 13° »	27	»	....	»
55° 59′.8	8° 12′.2	....	1.022 » 12.9° »	28	»	....	»
55° 57′.4	8° 14′	....	1.017 » 13° »	21	»	....	»
55° 53′.4	8° 11′.3	....	1.0165 » 14° »	21	»	....	»
55° 52′.5	8° 11′.6	....	1.015 » 14° »	19	»	....	»
55° 50′.9	8° 11′	....	1.012 » 15.5° »	15	»	....	»
55° 49′.2	8° 11′.5	....	1.012 » 15° »	15	»	....	»
55° 50′.3	8° 10′.9	3	1.0095 » 8.4° »	11	O.S.O.—5	Østlige Vinde de tre foregaaende Dage	»
55° 53′.8	8° 11′.1	1.2	1.014 » 8.7° »	17	»	»	»
55° 52′.3	8° 11′.6	....	1.0105 » 9° »	12	»	»	»
55° 49′.8	8° 11′	....	1.006 » 10.3° »	7	»	»	»
55° 48′.8	8° 11′.6	....	1.010 » 15.1° »	12.5	V.—1	....	Tarbensen
56° 02′	8° 08′	....	1.022 » 16° »	28	N.—1	....	»
55° 59′.6	8° 12′.5	....	1.021 » 16.2° »	27	N.—1	....	»
55° 58′.7	8° 15′.1	....	1.0185 » 16° »	24	N.—1	....	»
55° 56′.4	8° 21′	....	1.016 » 16° »	21	N.N.O.—2	....	»
55° 54′.1	8° 20′.6	....	1.016 » 16.2° »	21	O.S.O.—2	....	»
55° 52′.5	8° 18′.6	....	1.0165 » 15.8° »	21.5	»	....	»
55° 51′.8	8° 17′.3	....	1.017 » 16° »	22	»	....	»
55° 51′.1	8° 16′.5	....	1.017 » 17° »	22	»	....	»

C. Bemærkninger om Vandets Temperatur i Ringkøbing Fjord.

Temperaturmaalinger er kun foretagne i ringe Antal i Ringkøbing Fjord. De i Tabel I anførte Temperaturobservationer, som opføres sammen med Vægtfyldebestemmelser, er tagne i Maaleglasset samtidig med Vægtfyldebestemmelsen. Kun de Temperaturer, der anføres i Klamme, angiver selve Fjordvandets Temperatur. Iøvrigt vil der i Sommertiden i Reglen ikke være nogen synderlig Forskel paa Temperaturen, hvad enten den tages i Maaleglasset eller i selve Fjordvandet.

I det store og hele kan man gaa ud fra, at der ikke er nogen stor Forskel mellem Fjordvandets Sommer-Middeltemperatur og Luftens Sommer-Middeltemperatur. I denne Henseende forholder Vandet i Ringkøbing Fjord sig som de øvre Vandlag i vore Indsøer [1]).

I Foraarstiden har Luften en højere Middeltemperatur end Overfladevandet. I Sommerens Løb kommer et Tidsrum, hvor Luften og Overfladevandet har samme Middeltemperatur, og senere hen paa Sommeren eller om Efteraaret har Vandet en højere Middeltemperatur end Luften.

I visse grunde Dele af Ringkøbing Fjord, særlig paa Steder, hvor Bunden er sort, kan Vandet paa en sommervarm Solskinsdag opvarmes meget stærkt. Forf. observerede saaledes d. 6. Juli 1910 ved Middagstid en Temperatur af 27.5° C. inde ved Klægbanken paa faa Centimeters Dybde. Bunden bestod her af sort Slik. Samtidig var Overfladevandets Temperatur vest for Klægbanken 20.1° C. paa 0.3 Meters Dybde og 16.6° C. paa 1.5 Meters Dybde.

D. Om Forandringer i Faunaen i Ringkøbing Fjord og Øst-Stadil Fjord siden Aabningen af Hvide Sande Kanalen d. 3. Marts 1910

1. Ringkøbing Fjord.

a. Indsamlinger og Fiskeforsøg i Fjorden og Iagttagelser fra det praktiske Fiskeri.

Hvide Sande Kanalens Aabning betegner Begyndelsen til en ny Saltvandsperiode for Ringkøbing Fjord. Den forøgede Indstrømning af Havvandet til Fjorden maatte naturligt bevirke en Fremtrængning af Saltvandsdyr og en Tilbagetrængning af Ferskvandsdyr, og den Hastighed, hvormed Kanalens Bredde og Dybde voksede, bevirkede, at Forandringerne i Faunaen foregik i et meget hurtigt Tempo.

[1]) Til Vejledning ved Bedømmelsen af Fjordvandets Sommer-Middeltemperatur i Ringkøbing Fjord hidsættes her Maanedsmidlerne for Lufttemperaturen ved Tarm og Vestervig efter Meteorologisk Instituts „Maanedsoversigt over Vejrforholdene" fra 1911.

	Jan.	Febr.	Marts	April	Maj	Juni	Juli	Aug.	Septbr.	Okt.	Nov.	Dec.
Tarm ...	÷ 0.2	0.0	1.3	5.6	9.9	**14.0**	**15.4**	**15.1**	12.3	7.7	3.7	0.8
Vestervig	0.3	0.1	1.2	5.3	9.4	**13.3**	**15.0**	**14.9**	12.5	8.0	4.3	1.4

For nærmere at kunne følge de Forandringer, der er foregaaede i Dyrelivet i Ringkøbing Fjord siden Hvide Sande Kanalens Aabning, skal her anføres Resultaterne af en Række Indsamlinger og Fiskeforsøg, som Forf. har foretaget som Led i de af

Fot. af A. C. Johansen.

Fig. 23. Tungegarnene redes op. Nymindegab. Maj 1913.

Kommissionen for Havundersøgelser udførte Undersøgelser i Farvandene omkring Danmark tilligemed en Række Iagttagelser angaaende Fangster af Fisk ved det praktiske Fiskeri i Fjorden.

Ved Fiskeforsøgene i Ringkøbing Fjord har Forf. haft Assistance af Fisker Tarben Tarbensen, der tillige har undersøgt Fangsterne og nøje opnoteret alle Fiskearterne og Individantallet af hver Art i en stor Del af sine egne Redskaber i Fjorden.

Undersøgelserne i Fjorden er udførte fra Motorbaad. De anvendte Redskaber har haft følgende Dimensioner:

Fot. af A. C. Johansen.

Fig. 24. Strømmen i Hvide Sande Kanalen. November 1913.
(I Forgrunden en Cementblok af den nordre Mole).

Bundskraber 37 × 12 cm. Stof af Grenadine. 20 Traade paa 3 cm.
Dr. Petersen's 0.1 m² Bundhenter. Model 1909.
Rejehov. Spændvidde 60—70 cm. Stof af Stramin.

Lille Yngeltravl — af Dr. Petersens Model:

Skovle: 80 × 30 cm.

Bredde ved Mundingen 118 cm.

Højde ved Mundingen 96 cm.

Fot. af A. C. Johansen.

Fig. 25. Strømmen i Hvide Sande Kanalen. November 1913.

Totallængde 5 Meter.

Stof af Stramin: 6 Traade paa 1 cm.

Finmasket Skovltravl. (Se Fig. 5, Side 8.)

Skovle 80 × 37 cm.

Grundtov: 7 Meter.

Overlig: 6 Meter.
Totallængde: 9 Meter.
Maskevidden i Vinger og Bugen 1 cm (1 Side af Masken[1]).
— i Cod-end 0.7 cm. —

Rejeruse:
4 Bøjler.
Maskevidden: 10 mm.

Aaleruse:
5 Bøjler. 2 Arme, hver paa 11 Meter. 200 Masker i Omkreds ved den forreste Bøjle. Højden af forreste Bøjle 82 cm.
Maskevidde mellem Bøjlerne 12 mm.
— i forreste Kalv 12 -
— i bageste - 10 -
— i Gumpen 10 -

Laxeruse:
8 Bøjler.
Højden af forreste Bøjle 1.6 Meter.
Maskevidde mellem de forreste Bøjler 33 mm.
Maskevidde i Gumpen 16 mm.

Nedgarn (Tungegarn. Fig. 23 S. 89):
Længde 48 Meter. — 2000 Masker.
Højde 1 - — 9½ -

Planktonpose (Hensen Net):
Diameter ved Aabningen 70 cm.
Stof af »extra schwere Griesgaze Nr. 54.«
22 Traade paa 1 cm.

De nordlige Grunde. 1910, Juli.
Redskab: Rejehov.

St. 1429, d. 5. Juli 1910. Fjordbredden udfor Gammelsogns Mølle. — Sand- og Grusbund. Dybde: 0—0.5 Meter. (Vandets Saltholdighed paa St. 1430, der ligger i Nærheden, 14‰).

Fiske:

2 *Gasterosteus aculeatus.* 5 *Pleuronectes flesus* 0 Gr.[2]) 3, 3, 4, 5, 5 cm.
c. 10 — *pungitius.* 3 *Anguilla vulgaris* 9, 9, 9 cm.

Invertebrater:

Neritina fluviatilis	—	18 levende	—	adsk. Skaller.	*Phryganidæ*-Larver.
Limnæa palustris	1	—	—	—	*Chironomidæ*-Larver.
— *pereger*			—	—	*Corixa sahlbergi.*
Bithynia tentaculata			1	—	*Nepa cinerea.*
Littorina rudis			1	— (fossil)	*Mysis vulgaris* — meget alm.
Hydroporus — 12-*pustulatus.*					*Gammarus locusta*, alm.
Haliplus lineatus.					*Asellus aquaticus.*

[1]) Maskevidden her og i det følgende regnes fra Midten af Knude til Midten af Knude.
[2]) 0.Gr. betyder yngste Aarg., I-Gr. næstyngste Aarg. o. s. v.

Vestsiden af Klægbanken. 1910, Juli.

Redskab: Rejehov.

Stations Numer og Datum: 1436 d. 6. Juli 1910.
Sted: Vestsiden af Klægbanken, sydlige Del. — Sandbund.
Dybde: 0.3—0.5 Meter.
Overfl.-Vandets Saltholdighed: 10 ‰.
Vandets Temp. ved 0.3 Meters Dybde — gult Sand 20.1° C. } Kl. 12^{40} E.
— — - 0.05 — — — sort Dynd 27.5° C. }
Fisketid: 1 Time.

Fiske:

c. 10 *Gasterosteus pungitius.*
Enkelte — *aculeatus.*
1 *Gobius minutus* var. *microps* 4 cm.
8 *Pleuronectes platessa* 0—Gr. 3—5 cm.

Nordøstlige Fjordbred. 1910, September.

Redskab: Rejehov.

Stations Numer og Datum	1465 — $^{30}/_{9}$	1466 — $^{30}/_{9}$	1467 — $^{30}/_{9}$
Sted	½ Sømil S.O. for Ringkøbing	Vond-Aaen ved Broen — ved Ringkøbing	Udfor Gammelsogns Mølle
Dybde i Meter	0 — 0.3	0—0.5	0—0.3
Bundart	Sand og Grus	Dynd	Sand og Grus
Overfl.-Vandets Saltholdighed ‰	10.68	8.60	13.17
— Temp. C.	14.3 (11^{10} Fm.)	14.7 (2^{45} E.)	14.1 (3^{52} E.)
Fisketid	1 Time	30 Min.	1 Time
Fiske[1]			
Gasterosteus pungitius	2 (3—3)	....	....
Gobius minutus var. *microps*	14 (1—4)	7 (1—3)	....
Syngnathus rostellatus	1 (7)	....	....
Mollusker (kun Skaller):			
Neritina fluviatilis	2	....	24
Bithynia tentaculata	....	5	....
— *leachi*	....	1	....
Limnæa palustris	....	....	c. 10
— *pereger*	....	1	c. 200
Insekter:			
Hydroporus gyllenhali	....	1	....
Chironomidæ — Larver	+[2]	+	+
Corixa sp.	....	+	....
Krustaceer:			
Carcinus mænas	6	....	1
Crangon vulgaris	1	....	....
Gammarus locusta	Flere Hundrede	Flere Hundrede	Flere Hundrede
Mysis vulgaris	Flere Hundrede	Flere Hundrede	Flere Hundrede

[1]) Fiskenes Længde i cm er anført i Parentes.
[2]) + betegner kun Forekomsten uden at angive noget om Hyppigheden.

Nordøstlige Fjordbred. 1911, August.
Redskab: Rejehov.

Stations Nr. og Datum Sted	H. 5 — 17/8 Tæt Øst for Vond-Aaens Udløb i Ringk. Fjord	H. 6 — 17/8 Vond-Aaen ved Broen	H. 7 — 17/8 Udfor Gammelsogns Mølle	H. 8 — 17/8 Udfor Gammelsogns Kirke	H. 9 — 17/8 Udfor Strandgaarde	H. 10 — 17/8 ½ Sømil Øst for Ringkøbing Havn
Dybde i Meter	0—0.3	0—1	0—0.3	0—0.3	0—0.3	0—0.3
Bundart	Sand	Dynd	Sand og Grus	Sand og Grus	Sand og Grus	Sand og Grus
Overfl.-Vandets Salth. ‰	26	24	26	26	25	24
Fisketid	30 Min.	30 Min.	30 Min.	40 Min.	30 Min.	30 Min.
Fiske[1]						
Gasterosteus pungitius	3 (2, 2, 2)	....	5 (2—4)	....	....	....
— *aculeatus*	1	....	2 (2—4)	....	....	....
Gobius minutus	55 (1—3)	26 (1—2)	30 (1—2)	6 (2—3)	1 (2)	10 (1—4)
Anguilla vulgaris	3 (7—9)	1 (7)	....	1 (8)	....	12 (7—14)
Mollusker[2]						
Littorina littorea, levende	....	....	1 (3 mm)	1 (5 mm))	....	....
Paludestrina stagnal. —	....	....	1		....	....
Mytilus edulis —	....	....	c. 10 (4 mm)	c. 10 (3 mm)	alm. (6 mm)	c. 10
Cardium edule —	....	....	1	3 (9 mm)	15	1
Mya arenaria —	....	1	c. 25 (8 mm)	c. 30 (9 mm)	alm. (10 mm)	c. 10
Neritina fluviat. kun Sk.	1	....	+	22	alm.	....
Bithynia tentaculata —	7	alm.	....	....	....	....
Limnæa pereger —	1	+	....	....	....	....
Insekter:						
Chironomidæ — Larver	....	+	+	....	+	+
Krustaceer:						
Carcinus mænas	c. 10	1	1	....	....	13
Crangon vulgaris	....	1	1	c. 10	5	5
Palæmon fabricii	....	+	....	....	.. ..	.. ..
Gammarus locusta	Flere Hundrede	Flere Hundrede	Flere Hundrede	alm.	+	c. 10
Idothea viridis	....	....	....	....	1	2
Corophium grossipes	Flere Hundrede	Flere Hundrede	Flere Hundrede	+	+	c. 10
Mysis vulgaris	Flere Hundrede	Mange Tusinde	Flere Hundrede	+	+	Flere Hundrede
Balanus crenatus	....	....	....	....	+	....
Annelider:						
Nereis diversicolor	....	....	1	....	....	....
Echinodermer:						
Asterias rubens	....	....	....	1	3	....

[1]) Fiskenes Længde i cm er anført i Parentes.
[2]) De for Molluskerne givne Maal angiver Længden af de største Individer.

Nordøstlige Skraaninger. 1910, Juli.

Finmasket Skovltravl.

Stations Numer og Datum	1430 — 5/7	1432 — 5/7	1433 — 6/7	1435 — 6/7
Sted	Udfor Strandgaarde til Gammelsogns Mølle	Fra udfor Ringkøbing til udfor Stagehuse	Fra udfor Stagehuse til udfor Velling Kirke	Vest for Nordenden og Midten af Klægbanken
Dybde i Meter	1—2	1.3—2	1.3—2.5	1—1.5
Bundart	Sand og Dynd	Sand	Sand og Dynd	Sand
Overfl.-Vandets Salth. ‰	14	14	13.5	12
Fisketid	1 Time	30 Min.	1 Time	30 Min.
Fiske[1]				
Acerina cernua	8 (6—7)	2 (6—6)	4 (6—11)	....
Zoarces viviparus	2 (18—24)			
Gobius minutus	4 (5—6)	2 (6—6)	1 (6)	1 (6)
— — var. *microps*	1 (3)	1 (4)	....	....
Pleuronectes platessa 0-Gr.	1 (7)	5 (6—7)	2 (7—7)	....
— *flesus* 0-Gr.	84 (3—7)	14 (3—6)	14 (3—6)	6 (4—5)
— — ældre Stadier	3 (10—27)	2 (18—25)	....	....
Osmerus eperlanus spæd Yngel	c. 120 (2—3)	c. 150 (2—3)	c. 60 (2—3)	c. 50 (2—3)
— ældre —	37 (5—12)	3 (5, 6, 7)	19 (4—9)	3 (6—13)
Clupea harengus	57 (3—6)	53 (4—6)		c. 400 (3—6)
Syngnathus rostellatus	4 (10—14)	....	1 (11)	....
Krustaceer:				
Crangon vulgaris	....	....	....	+

[1]) Fiskenes Længde i cm er anført i Parentes.

Nordøstlige Skraaninger. 1910, September.

Sildebundgarn.

Udfor Vond-Aaens Munding fangedes i September 1910 følgende Fiske i Sildebundgarn:

Perca fluviatilis.
Acerina cernua.
Scomber scomber — smaa Individer.
Gadus callarias.
— *merlangus.*
Rhombus maximus.
— *lævis.*
Pleuronectes platessa.
Pleuronectes flesus.
Coregonus lavaretus.
Osmerus eperlanus.
Leuciscus rutilis.
Clupea harengus.
— *finta.*
Anguilla vulgaris.

Nordøstlige Skraaninger. 1911, August.
Finmasket Skovltravl.

Stations Numer og Datum	1740 — 20/8	1741 — 20/8
Sted	Udfor Stagehuse	Udfor Velling Kirke mod S.
Dybde i Meter	1—2	2—2.5
Bundart	Sand	....
Overfl.-Vandets Salth. ‰	26.97	26.92
Fisketid	1 Time	1 Time
Fiske[1])		
Gasterosteus pungitius	1 (4)	....
Spinachia vulgaris	....	1 (11)
Zoarces viviparus	....	1 (19)
Gobius minutus	6 (3—4)	25 (3—5)
Ammodytes tobianus	1 (9)	....
Rhombus lævis	4 (4—7)	3 (6—7)
Pleuronectes platessa 0-Gr.	1 (7)	....
— — II-Gr.	1 (22)	....
— *flesus* 0-Gr.	5 (5—6)	6 (4—7)
— — ældre	5 (13—18)	4 (14—18)
Solea vulgaris	....	1 (6)
Osmerus eperlanus	11 (5—9)	20 (6—13)
Clupea harengus	6 (4—8)	72 (6—10)
Anguilla vulgaris	2 (26—28)	4 (19—26)
Invertebrater:		
Mactra subtruncata	5	+
— *stultorum*	....	+
Cardium edule	1	....
Mya arenaria	c. 20	+
Carcinus mænas	c. 20	c. 30
Crangon vulgaris	c. 3 Liter	c. 4 Liter
Mysis vulgaris	Adskillige	....
Asterias rubens	c. 100	....

[1]) Fiskenes Længde i cm er anført i Parentes.

Nordøstlige Skraaninger. 1912, August.
Redskab: Finmasket Skovltravl.

Stations Numer og Datum	1920 — 14/8	1921 — 14/8	1922 — 14/8	1925 — 15/8
Sted	Udfor Stagehuse	Udfor Velling Kirke	Udfor Vestsiden af Klægbanken	Udfor Gammelsogns Kirke til Strandgaarde
Dybde i Meter	1—2	1—2	1—1.5	1.3—2
Bundart	Sand	Sand	Sand	Dynd
Overfl.-Vandets Salth. ‰	25.5	28	28	25
Fisketid	1 Time	1 Time	1 Time	1 Time
Fiske[1])				
Cottus scorpius	5 (5—6)	1 (5)	....	3 (5—6)
Zoarces viviparus	11 (9—18)	....	1 (12)	1 (12)
Gobius minutus	1 (6)	1 (7)	6 (4—7)	5 (2—7)
Gadus callarias (0-Gr.)	1 (8)	....	....	....
— *merlangus* (0-Gr.)	2 (9—10)	....	2 (7—9)	....
Rhombus lævis	2 (2—8)	....	....	....
Pleuronectes platessa (0-Gr.)	161 (6—10)	50 (5—10)	118 (6—10)	86 (6—11)
— — (I Gr.)	6 (15—18)	....	....	1 (17)
— — (II Gr.)	1 (17)	....	....	....
— *flesus* (0-Gr.)	37 (4—7)	3 (5—6)	....	24 (5—7)
— — (? Gr.)	2 (15)	....	....	1 (27)
Solea vulgaris	....	....	1 (15)	....
Osmerus eperlanus	8 (9—16)	1 (12)	....	1 (10)
Clupea harengus	....	....	16 (5—10)	....
Syngnathus rostellatus	....	1 (13)	....	....
Invertebrater:				
Mytilus edulis	c. 2	....	....	....
Cardium edule	c. 10	....	....	....
Mactra subtruncata	....	1	....	....
Mya arenaria	c. 8	....	....	....
Carcinus mænas	c. 40	c. 10	20	40
Crangon vulgaris	c. 2 Liter	1 Liter	1½ Liter	3 Liter
Asterias rubens	+	....	20	+

[1]) Fiskenes Længde i cm er anført i Parentes.

Nordvestlige Skraaninger. 1910, Juli.
Finmasket Skovltravl.

Stations Numer og Datum: 1427. — 4. Juli 1910.
Sted: N. for Ballehage. 1.3—2 Meter.
Overfl.-Vandets Saltholdighed: 14 ‰.
Fisketid: 30 Minutter.

Fiske:

1 *Zoarces viviparus* 10 cm.
1 *Gobius minutus* 6 cm.
27 *Pleuronectes platessa* 0-Gr. 3—7 cm.
1 — — I-Gr. 16 cm.
1 — — II-Gr. 20 cm.
1 *Pleuronectes flesus* 22 cm.
49 *Clupea harengus* 3—7 cm.
3 *Osmerus eperlanus* 8—9 cm.
2 *Syngnathus rostellatus* 13—14 cm.

Invertebrater:

1 Liter *Crangon vulgaris.*

Nordvestlige Skraaninger. 1910, Juli.

Lille Yngeltravl.

Stations Numer og Datum: 1428. 4. Juli 1910.
Sted: $^1/_2$ Sømil Øst for Hvide Sande Kanalen.
Dybde: 1.3—3 Meter.
Overfl.-Vandets Saltholdighed: 14 ‰.
Fisketid: 15 Minutter.

Fiske:

4 *Pleuronectes platessa* 0-Gr. 5—7 cm.
223 *Clupea harengus* 3—7 cm.
c. 100 *Osmerus eperlanus*. 2—3 cm.
1 *Syngnathus rostellatus* 13 cm.

Invertebrater:

Crangon vulgaris.

Nordvestlige Skraaninger. 1910—1911.

Redskab: Sildebundgarn og Aalebundgarn.

De med + anførte Arter er iagttagne af Forf.
— I — — — Fiskerifoged Jes Iversen.
— P — — — Fisker Peder Jensen Pedersen, Holmsland.
— L — — — Fisker Christen Lauritsen, Klegod.

	Aug.—Sept. 1910	Foraaret 1911	Juli—Aug. 1911
Fiske:			
Trachinus draco	....	....	I
Cottus scorpius	L	....	P
Scomber scomber	L	....	....
Centronotus gunellus	....	....	P
Zoarces viviparus	....	....	+
Cyclopterus lumpus	....	I (hyppig)	....
Gadus callarias	+	....	+ (0-Gr.)
— *merlangus*	L	....	+
Ammodytes lanceolatus	L	....	+
Rhombus maximus	L	I	+
— *lævis*	L	....	P
Pleuronectes platessa	L	I	+
— *flesus*	+	....	+
Solea vulgaris	L	I	+
Salmo salar	L	....	P
— *trutta*	+	I	P
Coregonus lavaretus	+	....	+ (33—39 cm)
Osmerus eperlanus	+	....	P
Clupea harengus	+	I	+
— *finta*	+ (2 Eks. 35—44 cm)	....	....
Anguilla vulgaris	+	I	+
Nerophis æquoreus	....	....	+ (1 Eks. 49 cm)
Invertebrater:			
Carcinus mænas	....	....	+
Crangon vulgaris	....	....	+
Pandalus montagui	....	....	+

Nordvestlige Skraaninger. 1911, August.
Finmasket Skovltravl.

Stations Numer og Datum	1734 — 18/8	1735 — 18/8	1736 — 18/8	1737 — 18/8	1746 — 21/8
Sted	Udf. Klegod Baake	Udf. N. Lyngvig Fyr	Udf. S. Lyngvig	Tæt S. O. for Hvide Sande Kanalen	N.O. for Ballehage
Dybde i Meter	c. 2	1.3—2	1.3—2	1.3—2.5	1—2
Bundart	....	....	....	Sand	Sand
Overfl.-Vandets Salth. ‰	29	29	30	29	29
Fisketid	1 Time	1 Time	1 Time	1 Time	1 Time
Fiske[1]					
Cottus scorpius	....	2 (5—6)	5 (5—16)	3 (13)	1 (16)
Caranx trachurus	....	....	1 (4)	....	....
Zoarces viviparus	32 (9—22)	80 (8—25)	86 (9—21)	6 (10—18)	....
Gobius minutus	77 (4—6)	c. 150 (3—8)	c. 200	....	c. 25 (3—8)
Gadus merlangus	....	....	2 (6—10)	6 (8—9)	....
Ammodytes tobianus	1 (17)	....	....	....	....
Rhombus maximus	1 (21)	2 (17—19)	....	1 (17)	1 (22)
— *lævis*	....	....	....	....	1 (5)
Pleuronectes platessa 0-Gr.	1 (10)	11 (9—11)	26 (6—11)	13 (5—10)	17 (6—10)
— — I-Gr.	1 (19)	4 (17—18)	14 (12—18)	25 (11—19)	17 (14—18)
— — II-Gr.	....	5 (20—21)	29 (17—23)	30 (14—21)	14 (17—22)
— — III-Gr.	1 (24)	1 (22)	3 (20—21)	2 (20)	....
— — ?-Gr.	....	....	8 (15—21)	8 (11—21)	6 (15—21)
— *flesus* 0-Gr.	1 (5)	8 (5—6)	2 (4—5)	....	....
— — ældre	2 (21—28)	4 (7—14)	....	....	5 (13—22)
Solea vulgaris	....	2 (6)	1 (18)	....	....
Osmerus eperlanus	1 (7)	1 (11)	....	2 (8—15)	....
Clupea harengus	4 (3—7)	....	1 (9)	c. 19 (7—8)	1 (7)
— *sprattus*	1 (8)	....	....	....	....
Anguilla vulgaris	....	13 (15—28)	4 (24—30)	1 (30)	5 (23—30)
Syngnathus typhle	2 (20)	1 (20)	1 (11)	....	....
— *rostellatus*	....	2 (10—14)	1 (13)	....	....
Invertebrater:					
Mytilus edulis	c. 10	....	c. 10	....	....
Mactra subtruncata	c. 10	c. 30	....	....	....
Cardium edule	c. 10	....	....	....	3
Mya arenaria	c. 100	Flere Hundrede	c. 50	c. 5	c. 10
Carcinus mænas	c. 20	Enkelte	....	c. 10	120
Crangon vulgaris	c. 1 Liter	c. 10 Liter	ç. 10 Liter	3 Liter	3 Liter
Pandalus montagui	....	....	....	....	1
Balanus crenatus	....	....	....	....	+
Asterias rubens	c. 4 Liter(smaa)	c. 20 Liter	c. 1 Liter (Unger)	c. 100	c. 100
Laomedea longissima	....	....	....	....	+

[1]) Fiskenes Længde i cm er anført i Parentes.

Nordvestlige Skraaninger. 1912, August.
Redskab: Finmasket Skovltravl.

Stations Numer og Datum	1926 — 15/8	1927 — 15/8	1928 — 16/8	1930 — 16/8
Sted	Blødkrogen til Klegod	Udfor Nørre Lyngvig	Ballehage til Renderne	Udfor Sønder Lyngvig til Hvide Sande
Dybde i Meter	1.5—2	1.5—2.5	1.3	1.3—1.5
Bundart	Dynd	Sand og Dynd	Sand	Sand
Overfl.-Vandets Salth. ‰	27.5	28	29.5	28
Fisketid	40 Min.	50 Min.	1 Time	1 Time
Fiske[1]				
Agonus cataphractus	....	....	3 (8—10)	....
Cottus scorpius	1 (5)	3 (4—6)	4 (5—21)	....
Zoarces viviparus	3 (11—23)	3 (10—17)	23 (10—20)	....
Centronotus gunellus	....	....	1 (8)	....
Gobius minutus	1 (5)	1 (6)	8 (4—8)	7 (6—7)
Gadus merlangus (0-Gr.)	3 (11—14)	2 (9—10)	....	1 (10)
— *luscus*	1 (9)	....	....	....
Rhombus maximus	....	1 (16)	....	1 (21)
— *lævis*	....	....	....	1 (26)
Pleuronectes platessa 0-Gr.	44 (7—10)	93 (5—10)	44 (4—10)	213 (3—10)
— — I-Gr.	....	3 (11—16)	3 (12—15)	....
— — II-Gr.	....	....	2 (16)	....
— — III-Gr.	....	....	....	1 (19)
— — IV-Gr.	....	....	1 (23)	....
— *flesus* 0-Gr.	31 (5—7)	....	....	....
— — ældre Stadier	1 (9)	3 (21—27)	....	1 (18)
Solea vulgaris	....	....	....	1 (18)
— *lutea*	....	1 (7)	....	....
Anguilla vulgaris	24 (13—31)	....	3 (19—35)	....
Syngnathus typhle	....	....	1 (18)	....
— *rostellatus*	....	1 (16)	....	....
Invertebrater:				
Mytilus edulis	....	c. 100 kg	....	....
Macoma baltica	....	....	....	+
Carcinus mænas	c. 15	c. 30	c. 10	c. 30
Eupagurus bernhardus	....	3	1	+
Crangon vulgaris	c. 50	½ Liter	c. ½ Liter	c. 3 Liter
Nereis virens	....	1	....	....
Asterias rubens	....	c. 30	c. 30	c. 500
Ophioglypha albida	....	....	....	c. 1000

[1]) Fiskenes Længde i cm er anført i Parentes.

Nordvestlige Skraaninger. 1912, August.

Redskab: Bundskraber.

Stations Numer og Datum	1919 — 13/8	1926 — 15/8	1927 — 15/8
Sted	Udfor Hvide Sande Kanalen	Blødkrogen til Klegod	Udfor Nørre Lyngvig
Dybde i Meter	1.5	1.5—2	1.5—2.5
Bundart	Sand	Dynd	Sand og Dynd
Overfl.-Vandets Salth. ‰	30.5	27.5	28
Fisketid	5 Min.	4 Min.	4 Min.
Fiske:			
Gobius minutus	....	1 (2 cm)	....
Pleuronectes platessa	....	1 (7 cm)	....
Invertebrater:			
Mytilus edulis	....	1	2
Mactra subtruncata	+	....	....
Macoma baltica	....	c. 20	....
Corbula gibba	1	....	....
Mya arenaria	+	c. 5	....
Carcinus mænas	....	....	1
Crangon vulgaris	....	c. 5	c. 10
Pectinaria koreni	....	+	....
Nephthys coeca	....	+	....
Aricia armiger	....	+	....
Asterias rubens	+	2	....
Ophioglypha albida	hyppig	....	....

Nordre Dyb. 1910, Juli.

Lille Yngeltravl.

Stations Numer og Datum: 1431. 5te Juli 1910.
Sted: Nordre Dyb udfor Ringkøbing By. 3 Meter.
Bundart: ildelugtende, sort Dynd.
Fisketid: 5 Minutter.

Fiske:

1 *Anguilla vulgaris* 27 cm. 6 *Osmerus eperlanus* 4—6 cm.

Nordre Dyb. 1911, August.

Datum: 17.--18. August 1911.
Sted: Udfor Velling. 2.5—3 Meter.
Redskab: 2 Aalebundgarn.

Fiske:

23 *Zoarces viviparus* 10–22 cm.
75 *Gasterosteus aculeatus* 3–4 cm.
15 *Gadus merlangus* 6–8 cm.
3 *Rhombus maximus* 14, 16, 16 cm.
2 *Pleuronectes platessa* I-Gr. 16, 16 cm.
98 *Pleuronectes flesus* 11—32 cm
613 *Osmerus eperlanus* 5—16 cm.
c. 1200 *Clupea harengus* — Unge Individer 3—14 cm.
1 — 23 cm.

Invertebrater:

c. 50 *Carcinus mænas.*
c. 1 Liter *Crangon vulgaris.*
2 *Pandalus montagui.*

Nordre Dyb. 1911, August.
Yngeltravl.

Stations Numer og Datum	1738B — 19/8	1742 — 20/8	1743 — 20/8	1745 — 21/8
Sted	Udfor Vond-Aaens Munding	Udfor Venergaarde	Midt imellem N. Lyngvig og Halby	5000 m fra Hvide Sande, Linie Halby—Hvide Sande
Dybde i Meter	2.3—3.5	3.7	3.7	3.7
Bundart	Dynd	....	Dynd	Dynd
Overfl.-Vandets Salth. ‰	28	26	26	27.99
Fisketid	10 Minutter	10 Minutter	10 Minutter	10 Minutter
Fiske[1])				
Gasterosteus aculeatus	6 (2—5)	....	....	14
Zoarces viviparus	11 (10—12)	....	....	....
Gobius minutus	86 (3—5)	10 (3—5)	....	7 (1—5)
Gadus callarias	....	1 I-Gr. (22)	....	....
Pleuronectes platessa 0-Gr.	....	....	1 (9)	1 (9)
Osmerus eperlanus	2 (5—13)	....	....	....
Clupea harengus	....	....	....	2 (1—2)
Anguilla vulgaris	9 (8—30)	....	....	....
Syngnathus rostellatus	1 (8)	1	....	1 (8)
Invertebrater:				
Bela turricula	....	....	....	1 (frisk Skal)
Mytilus edulis	....	....	....	1
Macoma baltica	c. 100	Adskillige	+	Flere Hundrede
Mactra subtruncata	c. 10	Adskillige	Mange Hundr.	Adskillige
— *stultorum*	2	....	Mange Hundr.	Adskillige
Petricola pholadiformis	....	....	....	1 (frisk Skal)
Cardium edule	....	....	+	+
Mya arenaria	c. 100	Adskillige	Adskillige	Adskillige
Solen ensis	1	....	....	....
Cultellus pellucidus	....	....	+	1
Chironomidæ Larver	+	....	1	....
Carcinus mænas	c. 10	....	+	c. 5
Crangon vulgaris	2	1 Liter	+	c. 20
Corophium grossipes	Enkelte	....	....	Enkelte
Mysis vulgaris	....	....	+	....
Nereis diversicolor	....	....	....	+
Nephthys coeca	....	....	+	....
Polydora ciliata	....	....	+	+
Aricia armiger	....	....	....	+
Pectinaria koreni	1	....	+	+
Asterias rubens	c. 1 Liter	....	Mange	1 Liter
Ophioglypha albida	....	....	1 (Unge)	....
Pleurobrachia pileus	....	....	....	2

[1]) Fiskenes Længde i cm er anført i Parentes.

Nordre Dyb. 1911, August.

Finmasket Skovltravl.

St. 1738 A d. 19. Aug. 1911.
Udfor Vond-Aaens Munding. 2.3—3.5 m.
Bundart: Dynd.
Overfl.-Vandets Salth.: 28 ‰.
— Temp.: 15.7 (7¹⁰ E.).
Fisketid: 40 Minutter.

Fiske:

6 *Gasterosteus aculeatus* 4—6 cm.
58 *Zoarces viviparus* 10—26 cm.
c. 10 *Gobius minutus* 3—5 cm.
1 *Pleuronectes platessa* II-Gr. 20 cm.
11 *Osmerus eperlanus* 6—13 cm.
1 *Clupea sprattus* 15 cm.
20 *Anguilla vulgaris* 18—31 cm (gule).
1 — — 33 cm (blank).

Invertebrater:

5 *Mactra subtruncata.*
½ Liter *Mya arenaria.*
c. 10 *Carcinus mænas.*
c. 20 *Crangon vulgaris.*
Pectinaria koreni.
3 Liter *Asterias rubens.*

Nordre Dyb. 1911, August.

Redskab: Bundskraber.[1])

Station 1744 d. 20. August 1911.
Udfor den nordligste Gaard i S. Lyngvig. 3. m.
Bundart: Dynd.
Overfl.-Vandets Salth.: 28.31 ‰.
— Temp.: 15.8 (4⁰⁰ E.).
Fisketid: 5 Minutter.

Fiske:

1 *Anguilla vulgaris* 15 cm.

Invertebrater:

1 *Bela turricula* (frisk Skal).
Enkelte *Mytilus edulis.*
Adsk. *Macoma baltica.*
— *Mactra subtruncata.*
— — *stultorum.*
1 *Tapes pullastra* (Unge).
Enkelte *Cardium edule.*
Adsk. *Mya arenaria.*
Enkelte *Solen ensis.*
— *Crangon vulgaris.*
1 *Carcinus mænas.*
Adsk. *Corophium grossipes.*
— *Pectinaria koreni.*
— *Asterias rubens.*

[1]) I Efteraaret 1913 toges med Dr. Petersens 0.1 m² Bundhenter følgende Dyr i Nordre Dyb:

	St. 2210 d. 2. Nov. 1913 2 Sømil S. V. for Ringkøbing 3 m Bundart: Dynd. 1 Prøve	St. 2211 d. 2. Nov. 1913 Midt imellem Ringkøbing og Klegod 3 m Bundart: Dynd. 1 Prøve
Macoma baltica	15 Eks. Vægt 6.5 g	6 Eks. Vægt 2.5 g
Nephthys coeca	5 — — 0.3 g	4 — — 0.3 g
Aricia armiger	9 — — 0.5 g	5 — — 0.3 g
	Ialt »Alkoholvægt« 7.3 g	Ialt »Alkoholvægt« 3.1 g

Nordre Dyb. 1912, August.
Redskab: Finmasket Skovltravl.

Stations Numer og Datum	1923 — 14/8	1924 — 15/8	1929 — 16/8	1935 — 19/8
Sted	Udfor Ballehage, Linien Halby—Hvide Sande	Fra udfor Ringkøbing til udfor Gammelsogns Kirke	Midt i N. Dyb, Linie Velling Kirke—Sønder Lyngvig	Dybet mellem Ballehage og Sydranden af Klægbanken
Dybde i Meter	2.5—3.5	3—4	2.5—3	3.5—4
Bundart	Dynd	Dynd	Dynd	Dynd
Overfl.-Vandets Salth. ‰	29.5	29	28	28.5
Fisketid	45 Min.	30 Min.	1 Time	20 Min.
Fiske[1])				
Cottus scorpius	....	....	10 (5—20)	5 (5—17)
Zoarces viviparus	12 (10—24)	5 (11—22)	9 (9—18)	? (9—18)
Centronotus gunellus	....	....	....	1 (12)
Gobius minutus	3 (4, 6, 7)	....	4 (4—6)	10 (4—6)
Gadus callarias 0-Gr.	1 (11)	....	2 (6—11)	....
— *merlangus* 0-Gr.	38 (7—14)	3 (9, 10,11)	7 (5—11)	1 (9)
Motella mustela	....	....	1 (11)	....
Pleuronectes platessa 0-Gr.	153 (5—9)	17 (6—9)	565 (4—9)	221 (5—9)
— — I-Gr.	1 (13)	1 (17)	12 (11—17)	1 (13)
— — II-Gr.	....	....	11 (15—23)	6 (17—24)
— — III-Gr.	....	....	....	1 (20)
— — ?-Gr.	....	....	....	1 (17)
— *limanda*	1 (10)	....	1 (8)	....
Clupea harengus	5 (9—14)	....	....	....
Anguilla vulgaris	5 (29—32)	13 (18—30)	3 (19—27)	....
Invertebrater:				
Macoma baltica	....	....	c. 50	....
Mya arenaria	....	....	c. 5	....
Carcinus mænas	c. 20	c. 10	c. 140	c. 200
Eupagurus bernhardus	....	....	2	....
Crangon vulgaris	c. ½ Liter	c. 20	c. ½ Liter	c. 1 Liter
Pandalus montagui	....	....	1	....
Asterias rubens	c. 500 (10 Lit.)	c. 100	c. 400	c. 3 Liter
Ophioglypha albida	....	....	c. 100	....

[1]) Fiskenes Længde i cm er anført i Parentes.

Søndre Dyb. 1911, August.
Yngeltravl.

St. 1747 d. 21. August.
Fra Stavning Pynt mod SO. 2—3 m.
Bundart: Dynd.
Overfl.-Vandets Salth.: 27.41 ‰.
— Temp.: 16.5° (2^{10} E.).
Fisketid: 10 Minutter.

Invertebrater:

Flere Hundrede *Macoma baltica*.
— — *Mya arenaria*.
1 *Chironomidæ* Larve.
Enkelte *Carcinus mænas*.
Enkelte *Crangon vulgaris*.
— *Mysis flexuosa*.
Capitella capitata.
Adsk. *Asterias rubens*.

Skraaningerne ved Havrvig-Grunden og Skernaa-Dybet. 1910, Juli.
Redskab: Finmasket Skovltravl.

Stations Numer og Datum	1438 — $^{6}/_{7}$	1439 — $^{7}/_{7}$
Sted	Sydøstkanten af Havrvig-Grunden	Nordøstranden af Tipper-Grunden
Dybde i Meter	1—2	1—1.5
Overfl.-Vandets Salth. ‰	14.5	14
Fisketid	40 Min.	40 Min.
Fiske[1])		
Cottus scorpius	....	1 (6)
Zoarces viviparus	40 (9—19)	21 (8—20)
Gasterosteus pungitius	....	1 (4)
— *aculeatus*	8 (3—5)	142 (2—6)
Gobius minutus	....	1 (5)
— — var. *microps*	5 (3—4)	32 (3—4)
Pleuronectes platessa 0-Gr.	32 (6—8)	12 (6—8)
— *flesus* 0-Gr.	15 (3—6)	17 (3—6)
— — I-Gr.	2 (13, 13)	8 (11—18)
— — II-Gr.	3 (17—22)	5 (17—21)
Osmerus eperlanus — spæd Yngel	....	c. 30 (2—3)
— — — ældre —	6 (7—9)	10 (6—9)
Clupea harengus	25 (3—6)	c. 220 (3—7)
Anguilla vulgaris	4 (15—21)	2 (13—30)
Syngnathus typhle	....	4 (19—21)
— *rostellatus*	2 (13, 13)	9 (10—15)

[1]) Fiskenes Længde i cm er anført i Parentes.

Skraaningerne omkring Havrvig-Grunden og Skernaa-Dybet. 1911, August.
Redskab: Finmasket Skovltravl.

St. 1748 d. 21. August 1911.
Havrvig Huk i Nærheden af Bøjen. 1—2 m.
Bundart: Sand.
Overfl.-Vandets Salth.: 27 ‰.
— Temp.: 17.1 (3^{30} E.)
Fisketid: 1 Time.

Fiske:

1 *Cottus scorpius* 5 cm.
c. 50 *Gobius minutus* 3—5 cm.
1 *Centronotus gunellus* 10 cm.
3 *Zoarces viviparus* 9—10—11 cm.
3 *Gasterosteus aculeatus* 4—5 cm.
1 *Pleuronectes platessa* 0-Gr. 11 cm.
2 *Pleuronectes platessa* I-Gr. 14—23 cm.
19 — *flesus* 5—8 cm.
5 — — 16—21 cm.
2 *Solea vulgaris* 5—6 cm.
4 *Anguilla vulgaris* 22—28 cm.
1 *Syngnathus rostellatus* 9 cm.

Invertebrater:

Flere Hundrede *Mytilus edulis*.
Adskillige *Mactra subtruncata*.
Enkelte *Mactra stultorum*.
3 Liter *Cardium edule*.
Flere Hundrede *Mya arenaria*.
c. 50 *Carcinus mænas*.
2 Liter *Crangon vulgaris*.

Skraaningerne ved Havrvig-Grunden og Skernaa-Dybet. 1912, August.
Redskab: Finmasket Skovltravl.

Stations Numer og Datum	1931 — 17/8	1932 — 17/8	1934 — 19/8
Sted	S. O. for Ballehage	Nord for Anholt (Tipperne)	Ved Havrvig Huk
Dybde i Meter	1.3—2	1.3—1.5	1.3—2
Bundart	Sand	Sand	Sand
Overfl.-Vandets Salth. ‰	29	28	28.5
Fisketid	20 Min.	30 Min.	30 Min.
Fiske[1]			
Cottus scorpius	2 (5—6)	....	1 (7)
Zoarces viviparus	29 (9—20)	15 (11—22)	3 (11—12)
Gasterosteus aculeatus	....	....	1 (5)
Gobius minutus	6 (5—7)	4 (4—6)	1 (4)
Gadus merlangus	2 (9—9)	....	1 (9)
Pleuronectes platessa 0-Gr.	312 (3—9)	44 (4—10)	22 (8—11)
— — I-Gr.	7 (16—20)	2 (19, 19)	....
— — II-Gr.	7 (17—21)	....	....
— — IV-Gr.	1 (25)	....	....
— *flesus*	....	1 (18)	....
Solea vulgaris	....	1 (15)	....
Anguilla vulgaris	4 (19—30)	....	....
Invertebrater:			
Mytilus edulis	....	c. 5	....
Mactra subtruncata	+	c. 5	....
Cardium edule	+	....	....
Littorina littorea	....	3	....
Carcinus mænas	c. 80	c. 30	c. 15
Eupagurus bernhardus	+	3	....
Crangon vulgaris	c. 2 Liter	½ Liter	c. 100
Harmothoë imbricata	....	1	....
Asterias rubens	+	c. 200	c. 30
Ophioglypha albida	Flere Hundrede	....	....

[1]) Fiskenes Længde i cm er anført i Parentes.

Skraaningerne ved Havrvig Grunden og Skernaa-Dybet. 1913, Maj.
Redskab: Finmasket Skovltravl.

Station 2058 B. d. 4. Maj 1913.
Øst for Ballehage. 1.5—2 m.
Bundart: Sand.
Overfladevandets Saltholdighed: 27 ‰.
Fisketid: 1 Time.

Fiske:

10 *Gobius minutus* 4—7 cm.
1 *Ammodytes tobianus* 11 cm.
36 *Pleuronectes platessa* I Gr. 5—10 cm.
6 — — II Gr. 11—17 -
2 *Pleuronectes platessa* III Gr. 17—18 cm.
2 — *limanda* I Gr. 4—5 -
1 — — ? Gr. 19 cm.
18 *Clupea harengus* 3—4 cm.

Invertebrater:

1 *Portunus holsatus.*
c. 25 *Carcinus mænas.*
2 *Hyas araneus.*
c. 40 *Eupagurus bernhardus.*
c. 100 *Crangon vulgaris.*
1 *Hyperia galba.*
Mysis vulgaris.
Balanus crenatus.
Pectinaria koreni.
Flustra foliacea.
Membranipora pilosa.
Acyonidium mytili.
Bowerbankia imbricata.
Hydractinia echinata. Meget alm.
Eudendrium sp.
Campanularia johnstoni.
Laomedea geniculata.
— *longissima.* Mange Kolonier.
Sertularia cupressina.
— *argentea.*
Hydrallmania falcata.
Diphasia abietina.
Halecium halecinum.
Aurelia aurita.
Sarsia tubulosa.
Tiara pileata.

Skraaningerne ved Havrvig-Grunden og Skernaa-Dybet. 1913, Maj.

Redskab: Bundskraber:

Station 2058 C. d. 4de Maj 1913 (se Side 106).
Fisketid: 10 Minutter.

Invertebrater:

1 *Paludestrina stagnalis.*
2 *Montacuta bidentata.*
1 *Macoma baltica.*
c. 20 *Tellina fabula.*
c. 30 *Mactra subtruncata.*
1 *Donax vittatus* (en lille frisk Dobbeltskal).
1 *Cardium edule* (Unge).
5 *Abra alba.*
c. 10 *Mya arenaria.*
Carcinus mænas.
Crangon vulgaris.
Idothea marina.
Lamprops fasciata.
Asterias rubens.
Ophioglypha albida.
Hydractinia echinata.
Sertularia argentea.
Sarsia tubulosa.

Skraaningerne ved Havrvig-Grunden og Skernaa-Dybet. 1913, Maj.

Ved kvantitative Undersøgelser med Dr. Petersens 0.1 m² Bundhenter d. 8de Maj 1913 fandtes følgende Antal og Masse af de forskellige Dyrearter:

Stations Numer: 2064.
Beliggenhed: Sejlløbet Vest for Tipperhuse.
Dybde i Meter: 1.2.
Overfl.-Vandets Saltholdighed: 17 ‰.
Undersøgt Areal: 0.1 m².
Bundart: Sand og Dynd.

	Individantal	Vægt i g
Paludestrina stagnalis var. *ventrosa*	1	0.0
Macoma baltica	2	1.1
Corophium grossipes	18	0.15
Nereis diversicolor	4	0.3
Nephthys coeca	1	0.4
Aricia armiger	c. 32	1.4
Notomastus latericius	c. 25	0.3
Tubificidæ	2	0.0
Samlet »Alkoholvægt«		3.65 g

Skraaningerne omkring Falen Dyb og Stavning-Grund. 1910, Juli.

Redskab: Finmasket Skovltravl.

Stations Numer og Datum: 1437 d. 6. Juli 1910.
Sted: Ved Stavning Pynt.
Dybde: 1—3 Meter.
Overfladevandets Saltholdighed: 12 ‰.
Fisketid: 30 Minutter.

Fiske:

1 *Ammodytes tobianus* 14 cm.
2 *Pleuronectes platessa* 0-Gr. 6, 6 cm.
10 — *flesus* 0-Gr. 3—6 cm.
c. 20 *Osmerus eperlanus* 2—3 cm.
c. 100 *Clupea harengus* 3—7 cm.

Invertebrater:

Crangon vulgaris.

Skraaningerne omkring Falen Dyb og Stavning Grund. 1911, Septbr. —Oktbr.

Paa Skraaningerne i den sydøstlige Del af Fjorden fangede Fisker Tarben Tarbensen fra 23de September til 28de Oktober 1911 følgende Fiske i Tungegarn:
(Gennemsnitlig 16 Garn røgtet 13 Gange).

21 *Gadus callarias.*
22 *Rhombus maximus.*
3 — *lævis.*
201 *Pleuronectes platessa.*
1 — *pseudoflesus.*
5740 *Pleuronectes flesus* indtil 5.5 kg Snesen.
1 — *limanda.*
1 *Clupea finta.*
1 *Raja clavata.*

Skraaningerne omkring Falen Dyb og Stavning Grund. 1912.

Ved Nordost-Pynten af Tipperne fangede Tarben Tarbensen følgende Fiske i 14 Tungegarn d. 5te Juni 1912:

15 *Pleuronectes platessa* 22—29 cm.
250 — *flesus* 18—36 cm.

Sydøstlige Fjordbred. 1911, August.

Redskab: Rejehov.

St. 1749 — d. 22. Aug. 1911.
Udfor Posefløjen ved Kirkehøj. 0—0.6 m.
Bundart: Sand og Dynd.
Overfl.-Vandets Salth.: 23.24 ‰.
Fisketid: 40 Minutter.

Fiske.

1 *Gobius minutus* 2 cm.
1 *Anguilla vulgaris* 9 cm.
2 *Syngnathus rostellatus* 6,10 cm.

Invertebrater:

1 *Paludestrina stagnalis.*
1 — — var. *ventrosa.*
1 *Macoma baltica.*
6 *Cardium edule.*
3 *Mya arenaria* — indtil 10 mm.
1 *Podura aquatica.*
Adskillige *Gammarus locusta.*
— *Corophium grossipes.*
Flere Hundrede *Mysis vulgaris.*
Membranipora monostachys var. *fossaria.*

Opskyllet paa Fjordbredden.

a) Recente Invertebrater:

Paludestrina stagnalis ret alm.
Mytilus edulis alm.
Macoma baltica ret alm.
Cardium edule alm.
Mya arenaria meget alm.
Carcinus mænas alm.

Fot. af A. C. Johansen.

Fig. 26. Udsigt over Vaderne paa Nordsiden af Tipperhalvøen.
De mørke Partier er Hobe af Blaamuslingen *(Mytilus edulis* L.). Maj 1913.

b) Molluskskaller fra Brakvandsperioden.

Neritina fluviatilis ret alm. (130 hengemte).
Bithynia tentaculata enkelte. [1])
Limnæa pereger enkelte.

Vaderne paa Nordsiden af Tipperhalvøen. 1913, Maj.

Den 6te og 8de Maj 1913 havde Forf. Lejlighed til at iagttage Vaderne paa Nordsiden af Tipperhalvøen ved stærkt Lavvande, foraarsaget ved østlig Vind. Vaderne var da tørlagte i en

[1]) Stammer maaske fra Falen Aa.

Afstand af flere Hundrede Meter fra Land. Bunden bestaar af Sand, der opad mod Overfladen er blandet med Dynd. Paa mange Steder er det allerøverste Lag næsten ublandet Dynd, men dette Dyndlag, der har en graa, graabrun eller rødbrun Farve, er kun ganske tyndt, ofte næppe 1 cm.

Det Dyr, der faldt mest i Øjnene paa Vaderne, var den almindelige Blaamusling *(Mytilus edulis)*. Dyrene sidder sammen i smaa Hobe, der i Reglen dækker et Areal fra ca. 0.01 til 1 m² (Fig. 26 S. 109). Paa disse Hobe sidder adskillige andre Mollusker: *Cardium edule*, *Paludestrina stagnalis* var. *ventrosa*, enkelte *Littorina littorea*, *Tellina baltica* og *Mya arenaria* Unger. Paa adskillige af Blaamuslingerne har Balaner og Mosdyr (Membranipora) taget Plads. Ogsaa enkelte *Gammarus locusta* og *Idothea marina* ses ved disse Mytilushobe. Paa Vaderne findes ikke ganske faa Skrubber, der i Reglen er nedgravede i Dyndet, saaledes at kun lidt af Hovedet rager frem. I smaa Vandpytter ses enkelte unge Aal og trepiggede Hundestejle. Den lille Snegl, *Paludestrina stagnalis* var. *ventrosa* fandtes i Massevis baade ved Mytilushobene og rundt omkring paa Vaderne, men den optraadte her ikke i et indre Bælte i Nærheden af Land. Spredt omkring paa Vaderne ses den almindelige Strandsnegl *(Littorina littorea)*, enkelte smaa Strandkrabber *(Carcinus mænas)* og enkelte Søstjerner *(Asterias rubens)*.

Blandt Dyresporene lægger man foruden de talrige Fodspor af Svømme- og Vadefugle især Mærke til Sandormens Skud, *Mya arenarias* Huller, og *Littorina littoreas* langstrakte og temmelig retlinede Krybespor. Ser man nøjere til, bemærker man talrige Ekskrementhobe, der ligner Sandormens, men er mange Gange mindre. De stammer fra *Nereis diversicolor*. Endvidere ser man Masser af stærkt bugtede og kun et Par Millimeter brede Gange, der krydser hinanden. De stammer fra Amphipoden, *Corophium grossipes*, der kun færdes paa Vaderne, naar de er overflydte af Vandet, men sidder nedgravet i sit Hul, naar Vaderne er tørlagte. Graver man nogle faa Centimeter ned i Dynd- og Sandlaget, finder man her i Reglen talrige *Corophium grossipes*, *Nereis diversicolor* og adskillige *Cardium edule*, *Macoma baltica* og Unger af *Mya arenaria*. Noget længere nede i Sandet sidder de større Individer af *Mya* og Sandormen.

Kvantitative Undersøgelser.

Den 8de Maj undersøgtes paa to Steder, der valgtes lige for Haanden, Antallet og Vægten af de Dyr, der fandtes paa eller i Vaderne pr. 0.1 m² Overflade. Maskevidden paa den fineste Sigte, der benyttedes, var her som ved de øvrige kvantitative Undersøgelser 1.5 mm, saa meget smaa Dyreformer kommer ikke i Betragtning ved disse Undersøgelser. Bundmaterialet optoges med Spade tæt ved Vandfladen i en Dybde fra Vadens Overflade til ca. 35 cm under denne.

De fundne Dyreformer og deres Vægt i Gram, naar de var gemmentrukne med Alkohol, var følgende:

	St. 2063 A $^{8}/_{5}$ 1913 N. V. for Tipperhuse		St. 2063 B $^{8}/_{5}$ 1913 N. V. for Tipperhuse	
	Individantal	Vægt i g	Individantal	Vægt i g
Littorina littorea	....	....	1	1.0
Paludestrina stagnalis	21	0.2	3	0.0
— — var. *ventrosa*	1095	5.0	1512	7.0
Mytilus edulis	1	0.4	1	0.3
Macoma baltica	3	0.3	3	0.5
Cardium edule	34	22.3	36	8.5
Mya arenaria	13	0.8	27	9.5
Corophium grossipes	13	0.1	....	....
Nereis diversicolor	5	0.25	6	0.4
Notomastus latericius	1	0.02	....	....
Eteona longa	1	0.03	3	0.15
Aricia armiger	....	....	1	0.0
Ialt Vægt	....	29.4 g	....	27.35 g

Grundene paa Vestsiden af Tipperhalvøen.

Den 8de og 11te Juli 1910 og den 7de Maj 1913 havde Forf. Lejlighed til at undersøge Faunaen paa Grundene Vest for Tipperhalvøen. Paa de nævnte Datoer i 1910 var Vandstanden nogenlunde middel, og ved Undersøgelser med Rejehov fandtes de nedenfor anførte Arter:

Stations Numer og Datum	1441 — 8/7 1910	1445 — 11/7 1910
Sted	Vestsiden af Tipperne ved Værnet	Ved Gjødelens vestlige Udløb i Nymindestrømmen
Dybde i Meter	0—0.3	0—0.6
Bundart	Sand og Dynd	Sand og Dynd
Overfl.-Vandets Salth. ‰	23	15
Fisketid	30 Min.	1 Time
Fiske[1])		
Gasterosteus pungitius	c. 3	2 (2—3)
— *aculeatus*	c. 10	c. 10 (2—4)
Gobius minutus var. *microps*	....	1 (4)
Pleuronectes flesus 0-Gr.	....	3 (3—5)
— — ældre Stadier	....	3 (9—13)
Anguilla vulgaris	....	1 (17)
Invertebrater:		
Paludestrina stagnalis	+	alm.
— — var. *ventrosa*	+	meget alm.
Macoma baltica	....	+
Cardium edule	....	alm.
Mya arenaria	....	+
Ochthebius marinus	3	....
Carcinus mænas	....	meget alm. (Unger)
Crangon vulgaris	....	alm.
Palæmon fabricii	....	5 (med Æg)
Gammarus locusta	+	+
Corophium grossipes	meget alm.	alm.
Mysis vulgaris	alm.	alm. (med Æg)
Nereis diversicolor	....	+

[1]) Fiskenes Længde i cm er angivet i Parentes.

Den 7de Maj 1913 besøgte Forf. Grundene Vest for Tipperne lidt Syd for Hans Lønnes Pold. Paa Grund af østlige Vinde var Vandstanden meget lav, omtrent 50 cm under Havets Sommer-Middelvandstand, og store Strækninger var tørlagte. Bundmaterialet bestod af Sand, i de øvre Lag blandet med Dynd. Skud af *Arenicola marina* var her paa store Strækninger overordentlig talrige (se Fig. 27 S. 113), men endnu hyppigere var *Mya arenarias* Huller, af hvilke der undertidenfandtes over 100 paa 1 m² (Fig. 28 og 29 S. 120). Hist og her fandtes smaa Hobe af *Mytilus edulis*, hvortil enkelte *Cardium edule* og *Macoma baltica* ogsaa var fæstede.

Ved kvantitative Undersøgelser med Spade d. 7de Maj 1913 indvandtes følgende Resultat:

Stations Numer	2060 A		2060 B		2060 C	
Beliggenhed	S. f. Hans Lønnes Pold		S. f. Hans Lønnes Pold		S. f. Hans Lønnes Pold	
Niveau	Tæt ved Vandfladen		Tæt ved Vandfladen		c. 20 cm over Vandfladen	
Undersøgt Areal	0.25 m²		0.25 m²		0.25 m²	
Hensyn ved Valget af Stationen	Vælges vilkaarligt		Vælges med Henblik paa at faa mange *Arenicola*		Vælges med Henblik paa at faa mange *Mya aren.*	
	Individ-Antal	Vægt g	Individ-Antal	Vægt g	Individ-Antal	Vægt g
Macoma baltica	2	1.5	7	4.5	..	..
Scrobicularia piperata	5	16.2	..	..	..	..
Cardium edule	1	2.0	1	0.02	..	..
Mya arenaria (under 30 mm)	3	0.3	4	0.4	4	0.2
— — (over 30 mm)	..	..	..	..	47	1500 [1])
Corophium grossipes	1	0.02	8	0.14	4	0.05
Arenicola marina	..	..	4	11.7	..	..
Nereis diversicolor	9	1.0	22	2.5	7	0.8
Notomastus latericius	4	0.1	4	0.2	..	..
Samlet »Alkoholvægt«	..	21.12 g	..	19.46 g	..	c. 1500 g

[1]) Vægt i frisk Tilstand.

Den 9de Maj 1913 besøgte Forf. **Gjødelen.**

Vandstanden var meget lav, ca. 64 cm under Havets Sommer-Middelvandstand. Ved kvantitative Undersøgelser med Spade toges her paa to vilkaarligt valgte Stationer følgende Antal og Masse af de forskellige Dyrearter:

Stations Numer	2066		2067	
Beliggenhed	Gjødelens Udmundingssted ved Nymindestrømmen.		Gjødelen, ca. 200 m fra Nymindestrømmen.	
Niveau	Tæt ved Vandfladen		Tæt ved Vandfladen	
Undersøgt Areal	0.1 m²		0.1 m²	
Bundart	Sand		Ler og Dynd	
	Antal	Vægt i g	Antal	Vægt i g
Macoma baltica	7	7.7	..	..
Cardium edule	1	0.05	..	..
Mya arenaria	5	0.6	..	..
Corophium grossipes	6	0.1	288	3.9
Nereis diversicolor	15	1.7	54	16.9
Notomastus latericius	44	1.5	..	..
Tubificidæ	..	..	1	0.0
Chironomidæ Larver	..	..	4	0.01
Samlet »Alkoholvægt«	..	11.65 g	..	20.81 g

Nymindestrømmen. 1910, April.

Redskab: Rejehov.

I Nymindestrømmen nær Udløbet fangede Tarben Tarbensen d. 19de, 20de og 26de April 1910 følgende Fiske (Fisketid 3 Timer):

1 *Ammodytes lanceolatus* 45 mm.
2 *Pleuronectes platessa* 0-Gr. 13—15 mm.
1 *Pleuronectes platessa* 14 cm.
172 *Anguilla vulgaris* (Glasaal) 58—76 mm.

Fot. af A. C. Johansen.

Fig. 27. Udsigt over Vaderne paa Vestsiden af Tipperhalvøen.
De smaa Forhøjninger er Skud af Sandormen *(Arenicola marina* L.*)*. Maj 1913.

Nymindestrømmen. 1910, Juni.

Redskab: Rejeruse.

I en Rejeruse, der var placeret i Nymindestrømmen nær Gabet, og som røgtedes 6 Gange mellem 13de og 21de Juni 1910 fangedes følgende Fiske og Invertebrater:

Fiske:

1 *Zoarces viviparus* 7 cm.
76 *Gasterosteus aculeatus.*
2 *Gobius minutus.*
20 *Pleuronectes platessa* 0-Gr. 4—5 cm.

3 *Pleuronectes platessa* I-Gr. etc. 10—17 cm.
21 — *flesus* 7—22 cm.
1 *Osmerus eperlanus* 14 cm.
1 *Clupea harengus* 5 cm.
5 *Anguilla vulgaris* 15—21 cm.

Invertebrater:

Carcinus mænas alm.
Crangon vulgaris — smaa Fangster: 6 à 30 Stk. pr. Ruse.

Nymindestrømmen. 1910, Juli.
Redskab: Finmasket Skovltravl.

Stations Numer og Datum	1423 — 1/7	1424 — 1/7	1425 — 1/7	1426 — 4/7
Sted	Fra Hans Lønnes Pold til udf. Gjødelen	Udfor Kromandens Opgrøde	Nymindestrømmen mellem Kroen og Udløbet	Nymindestrømmen Vest for Rødsand Hage
Dybde i Meter	2—2.5	1.5—2	1.3—3	1.3—1.6
Bundart	Sand og Dynd	Sand	Sand og Dynd	Sand
Overfl.-Vandets Salth. ‰	30	30	30	22
Fisketid	30 Min.	20 Min.	1¼ Time	10 Min.
Fiske[1])				
Trachinus vipera	1 ♀ (10)	....	....	....
Agonus cataphractus	....	....	4 (2, 3, 11,13)	....
Cottus scorpius	11 (3—4)	2 (4—4)	19 (3—13)	....
Zoarces viviparus	8 (6—28)	3 (7—8)	53 (7—23)	6 (8—10)
Centronotus gunellus	....	....	1 (12)	....
Gobius minutus	2 (3—4)	1 (3)	15 (3—7)	....
— — var. *microps*	....	....	1 (4)	....
Gasterosteus aculeatus	....	....	....	2 (4—5)
Gadus callarias 0-Gr.	....	....	4 (4—5)	....
Motella cimbria 0-Gr.	....	....	1 (3)	....
Ammodytes tobianus	1 (7)	1 (6)	1 (14)	....
Rhombus maximus	....	....	4 (12—21)	....
Pleuronectes platessa 0-Gr.	36 (3—7)	22 (3—6)	146 (2—7)	10 (6—7)
— — I-Gr.	10 (8—12)	25 (8—16)	143 (7—18)	....
— — II-Gr.	1 (17)	5 (16—18)	2 (17—20	....
— — III-Gr.	....	....	1 (25)	....
— *flesus* 0-Gr.	....	....	....	9 (3—5)
— — ældre Stadier	19 (8—19)	5 (9—14)	70 (8—24)	9 (9—21)
Solea vulgaris	1 (13)	....	1 (21)	....
Clupea harengus	5 (4—5)	....	....	....
Anguilla vulgaris	1 (13)	....	4 (11—45)	2 (22, 22)
Nerophis ophidion	....	....	5 (10—12)	....
Syngnathus rostellatus	2 (11—17)	....	....	....
Invertebrater:				
Mytilus edulis	+	+	+	....
Cardium edule	+	+	....	....
Scrobicularia piperata	....	....	1	....
Mya arenaria	+ (Unger)	....	....	+ (Unger)
Portunus holsatus	....	....	enkelte	....
Carcinus mænas	+	h	+	....
Crangon vulgaris	1 Liter (smaa)	1 Liter (smaa)	3 Liter (smaa)	+
Palæmon fabricii	....	2	....	....
Gammarus locusta	....	....	....	+

[1]) Fiskenes Længde i cm er anført i Parentes.

St. 1446 d. 11. Juli 1910.
Vestlige Bred af Nymindestrømmen udfor Hans Lønnes Pold.
Dybde: 0—0.3 m. Sandbund.
Overfladevandets Saltholdighed: 15 ‰.
Redskab: Rejehov i 15 Minutter.

Fiske:

c. 30 *Gasterosteus sp.*

Invertebrater:

Paludestrina stagnalis.
Macoma baltica.
Cardium edule.
Mya arenaria.
Carcinus mænas — Unger.
Crangon vulgaris.
Gammarus locusta.
Corophium grossipes.
Mysis vulgaris.

Nymindestrømmen. 1910, Juli.

Redskab: Laxeruser.

Datum: 13. Juli 1910.

I to Laxeruser, der havde staaet udfor Lodsbjerget ved Nymindegab i flere Dage uden at være røgtede, fandtes følgende Fiske:

1 *Mugil chelo.*
5 *Pleuronectes platessa.*
c. 300 *Pleuronectes flesus* 12—38 cm.
1 *Leuciscus rutilus.*

Nymindestrømmen. 1910, September.

Redskab: Aalebundgarn.

I Aalebundgarn i Nymindestrømmen optalte Tarben Tarbensen fra 12te til 27de September 1910 følgende Fiske (1 Bundgarn røgtet 5 Gange):

2 *Agonus cataphractus.*
1 *Cottus scorpius.*
27 *Zoarces viviparus.*
1 *Spinachia vulgaris* 14 cm.
26 *Gadus callarias* 0-Gr. 6—15 cm.
16 — *merlangus.*
2 — *pollachius.*
2 *Gadus virens* 0-Gr. 9,9 cm.
49 *Pleuronectes platessa* — mest 0-Gr. og 1-Gr.
1360 — *flesus* — de fleste fra 8—25 cm.
1 *Solea vulgaris* 15 cm.
ca. 150 *Osmerus eperlanus* 4—10 cm.
85 *Clupea harengus* 4—12 cm.
13 *Anguilla vulgaris* — mest Blankaal.

Nymindestrømmen. 1910, September.

Redskab: Aalehaandvaad.

Datum: 23de September 1910.
Sted: Udfor Kromandens Opgrøde.
Overfl.-Vandets Saltholdighed: 30.2 ‰.

1 Træk med Aalehaandvaad.

Fiske:

c. 10 *Gadus callarias* 0-Gr. og I-Gr.
2 *Rhombus maximus* c. 12 cm.
1 — *lævis* c. 12 cm.
5 *Pleuronectes platessa* 8—26 cm.
c. 50 — *flesus* 8—20 cm.
2 *Anguilla vulgaris* (smaa Blankaal).

Nymindestrømmen. 1910, November—December.

Redskab: Tungegarn.

I Nymindestrømmen i Nærheden af Hans Lønnes Pold fangede Tarben Tarbensen følgende Fiske i Tungegarn mellem 16de Nov. og 1ste Decbr. 1910 (gennemsnitlig 9 Garn røgtet 7 Gange):

2 *Gadus callarias.*
1 — *merlangus.*
6 *Rhombus maximus.*
74 *Pleuronectes platessa.*
1210 — *flesus.*
7 — *limanda.*

Nymindestrømmen. 1911, April.

Redskab: Rejehov.

I Nymindestrømmen mellem Lodsbjerget og Gabet fangede Tarbensen d. 27de, 28de og 29de April følgende Fiske med Rejehov (4 Timer):

7 *Cottus scorpius* 18—22 mm.
1 *Gasterosteus aculeatus* 4 cm.
14 *Gobius minutus* 3—4 cm.
59 *Anguilla vulgaris* (Glasaal) 61—75 mm.
6 — — ældre Stadier 7—10 cm.
1 *Syngnathus rostellatus* 65 mm.

Nymindestrømmen. Nov. 1911—Febr. 1913.

Redskab: Tungegarn.

Datum	1911 Nov. 15-30	1911 Dec. 1-20	1912 Jan. 1-29	1912 Febr. 2-24	1912 Marts 2-26	1912 Okt. 24-29	1912 Dec. 18-28	1913 Jan. 6-30	1913 Febr. 1-14
Gennemsnitligt Antal Garn ..	9	15	3.7	2.2	5	7.5	13	5.3	7
Antal Gange røgtede.....	3	11	13	10	4	4	2	6	5
Agonus cataphractus.....	..	9	1	..	..	..	1	..	..
Cottus scorpius	..	4	..	..	1	..	..	..	..
Gadus callarias	7	58	6	1	..	2	..	..	..
— *merlangus*	..	..	..	..	1	21	2	6	1
Rhombus maximus	10	32	5	1	..	11	..	..	..
— *lævis*	..	10	1	..	..	3	..	..	..
Pleuronectes platessa.....	427	3649	1443	1127	115	55	8	22	42
— *flesus*	525	1581	954	277	112	410	341	435	631
— *limanda*	40	330	207	97	34	2	6	9	24
Solea vulgaris	30	..	..	..	..	..	..	..	..
Osmerus eperlanus	..	1	2	..	..	2	..	1	3
Clupea harengus	..	..	..	..	..	..	4	..	..
Cyclopterus lumpus.....	..	..	..	..	..	..	4	..	..
Anguilla vulgaris	..	..	..	..	..	..	..	..	1

Nymindestrømmen. 1912, Maj.

Redskab: Aaleruse.

Udfor Lodsbjerget ved Nymindegab fangede Tarbensen fra d. 23de til 28de Maj 1912 følgende Fiske i Aaleruse:

1 *Gadus callarias* 17 cm.
48 *Pleuronectes platessa* 13—27 cm.
230 *Pleuronectes flesus* 12 cm.
1 *Raja clavata* 45 cm.

Nymindestrømmen. 1912, August.

Redskab: Finmasket Skovltravl.

St. 1933 d. 17. Aug. 1912.
Nymindestrømmen udfor Bjaalund. 1.5—2 Meter.
Vandets Saltholdighed: 27 ‰.
1 Træk i 15 Minutter:

Fiske:

13 *Cottus scorpius* 7—14 cm.
20 *Zoarces viviparus* 9—19 cm.
4 *Gasterosteus aculeatus* 4—6 cm.
1 *Gobius minutus* 5 cm.
110 *Pleuronectes platessa* 0-Gr. 8—11 cm.
14 — — I-Gr. 14—18 -
13 — — II-Gr. 16—21 -
6 *Pleuronectes platessa* III-Gr. 18—24 cm.
2 — *flesus* 18, 18 cm.
16 — *limanda* 10—18 cm.
c. 300 *Clupea harengus* 5—7 cm.
18 *Anguilla vulgaris* 11—25 cm.
1 *Syngnathus typhle* 14 cm.

Invertebrater:

Adsk. *Mytilus edulis*.
c. 30 *Carcinus mænas*.
Enkelte *Crangon vulgaris*.
Enkelte *Idothea marina*.
— *Asterias rubens*.

Nymindestrømmen. 1913, Maj.

Ved kvantitative Undersøgelser med Dr. Petersens 0.1 m² Bundhenter d. 8de Maj 1913 fandtes følgende Antal og Masse af de forskellige Dyrearter:

Stations Numer og Datum	2061 — 8/5		2062 — 8/5		2065 — 8/5	
Beliggenhed	Tæt S. for Hans Lønnes Pold		Tæt S. for Hans Lønnes Pold		Udfor Strandkontr. Bjerregaard	
Dybde i Meter	3		1.2		1.2	
Bundart	Dynd og Sand		Sand		Sand	
Vandets Salth. ‰	11		11		12	
Undersøgt Areal	0.1 m²		0.1 m²		0.1 m²	
	Individ-Antal	Vægt g	Individ-Antal	Vægt g	Individ-Antal	Vægt g
Anguilla vulgaris	..	..	1	5.3	..	
Macoma baltica	..	..	5	1.5	4	2.5
Cardium edule	..	..	2	0.7	20	61.6
Mya arenaria	7	0.1	17	0.1	1	0.1
Corophium grossipes	..	..	14	0.1	29	0.2
Nereis diversicolor	2	0.1	1	0.0	2	0.04
Aricia armiger	..	..	39	1.0	13	0.3
Notomastus latericius	..	..	..	..	3	0.0
Eteona longa	..	..	..	..	1	0.0
Samlet »Alkoholvægt«	..	0.2 g	..	8.7 g	..	64.74 g

b. Oversigt over Udbyttet af Fiskeriet i Ringkøbing Fjord i Aarene 1895—1912 (Tabel II).

(Efter Fiskeri-Beretningen).

Aar	Lax		Ørred		Hælt		Smelt		Brasen		Skalle		Gedde		Aborre	
	kg	Kr.	kg	Kr.	kg	Kr.	kg	Kr.	kg	Kr.	kg	Kr.	kg	Kr.	kg	Kr.
1895	1649	3619	343	396	49370	13490	...	...	753	150	7243	262	9069	4353	14919	2834
1896	955	2170	293	351	52444	13795	...	...	1556	310	7933	353	17690	9045	21775	4001
1897	1695	4125	454	544	40028	11208	...	...	2577	764	34016	2150	17498	8386	31083	5760
1898	1342	3618	910	1168	50424	15603	...	...	2136	528	58706	3975	13371	7069	18633	3784
1899	2469	7404	772	928	28147	9003	...	...	1313	394	40951	3096	9745	4251	17722	3907
1900	2429	7104	706	1066	35894	11752	...	...	2312	609	40591	3180	9225	5555	16904	3874
1901	2166	5967	1350	2044	21414	6421	...	...	2297	582	44207	3178	10210	6014	11287	2337
1902	3559	9309	1443	1966	40488	12531	...	...	1574	371	36200	2343	7702	4345	9052	1907
1903	5206	13398	880	1294	50650	15832	...	...	1891	521	32455	2768	7704	5027	5605	1517
1904	1724	4924	671	1060	62347	17360	...	...	452	158	30966	2608	9467	6169	5725	1534
1905	3109	7789	1202	1774	40697	14658	...	...	269	105	39954	5335	9195	6940	9450	3194
1906	3612	11064	1223	1863	37623	16003	...	...	1043	417	26066	3783	8071	6589	6912	2976
1907	3930	11842	1280	2020	47582	20133	...	...	550	221	37470	4636	8810	6836	4850	1969
1908	3080	10695	1023	1735	29632	12816	35649	1406	1374	590	37399	5323	9758	7110	5634	2085
1909	2545	9720	1067	1915	23182	10345	32690	1214	1270	598	32069	4423	8458	6913	3585	1632
1910	1637	5523	2731	4165	62397	26825	52837	2114	216	121	90606	9992	6307	5176	2454	1122
1911	1348	4260	2151	3211	45082	22328	25863	1035	1389	557	54294	6998	5999	4831	1103	505
1912[2])	1241	4404	2686	4557	20806	10613	93040[1])	3110	...	...	...	...	298	267	...	...

Aar	Aal		Sild		Skrubbe og Sild	Skrubbe		Rødspætte		Pig- og Slethvarre		Torsk		Andre Fisk	Værdi ialt Kroner
	kg	Kr.	Ol	Kr.	Kr.	kg	Kr.	kg	Kr.	kg	Kr.	kg	Kr.	Kr.	
1895	19518	9244	...	...	17254	...	...	...	...	...	...	...	...	...	51602
1896	64023	31601	...	...	18501	...	...	...	...	...	...	...	...	...	80127
1897	75065	38481	...	...	17444	...	...	...	...	...	...	...	...	900	89762
1898	166343	90205	?	7000	8479	...	...	...	...	...	...	...	...	7725	149154
1899	285437	150977	...	...	6726	...	...	...	...	...	...	...	...	250	186936
1900	213904	102121	...	...	17043	...	...	...	...	...	...	...	...	300	152604
1901	92516	52978	...	...	16921	...	...	...	...	...	...	...	...	3060	99502
1902	99730	54486	...	...	16742	...	...	...	...	...	...	...	...	260	104260
1903	76953	46873	9402	?	20660	29813	?	...	...	...	...	...	...	217	[108107]
1904	70417	43666	13164	19386	...	103641	12997	...	...	...	...	...	...	250	110112
1905	79893	41183	18310	27332	...	72413	11233	...	...	...	...	...	...	300	119843
1906	95539	59442	21905	21905	...	31364	5019	...	...	...	...	...	...	1116	130177
1907	106601	66913	18917	16920	6630	35077	5824	...	...	...	...	...	...	2467	146411
1908	121358	83259	27330	28496	...	83932	16065	...	...	...	...	...	...	11170	180750
1909	120218	80635	24480	22255	...	64868	12824	...	...	...	...	...	...	16040	168514
1910	327662	188902	21515	20600	...	128873	23535	...	...	...	...	...	...	1600	289675
1911	285319	140087	35030	21806	...	173875	29559	3925	942	926	1296	995	160	5600	243175
1912	170518	80923	30203	18377	...	440970	73965	52457	10912	3476	2447	8590	1475	1250	215134

[1]) Herunder opført en Del Sild.

[2]) Desuden i 1912: Tunge: 355 kg — 465 Kr.; Hornfisk: 67 Snese — 134 Kr. og Makrel: 5660 Snese — 2235 Kr.

c. Almindelig Oversigt over de vigtigste Forandringer i Fjordens Dyreliv fra Foraaret 1910 til Sommeren 1913. (Fiske og Bundinvertebrater).

Paa et hvilket som helst Sted, hvor man (i 1912—1913) betragter Dyrelivet i Ringkøbing Fjord, faar man straks Indtryk af den mægtige Forandring, Faunaen er undergaaet siden Hvide Sande Kanalens Aabning. Ferskvandsdyr er uddøde eller fortrængte, Saltvandsdyr er indvandrede i Massevis, og Resultatet er blevet, at Dyrelivet i Fjorden taget som Helhed er blevet langt rigere end tidligere. Alle egentlige Ferskvandsfisk er uddøde eller har trukket sig bort fra selve Fjorden, medens en Række Saltvandsfisk som Rødspætte, Pighvarre, Slethvarre, Tunge, Torsk, Hvilling, Stenbider, Tangspræl, Tangsnarre og flere Naalefisk er indvandrede. I Løbet af de to—tre Aar er Fjorden bleven en udpræget Opvækstplads for unge Rødspætter, der i 1912 findes i Fjorden i Millionvis.[1]) Før Hvide Sande Kanalens Aabning fandtes Rødspætten kun som en meget sjælden Gæst i selve Fjorden.

Breddens og Grundenes Fauna har undergaaet en gennemgribende Forandring. Insektfaunaen, der navnlig havde sit Hjem rundt omkring ved Fjordbredden, er nu bleven saa reduceret, at der ikke synes at være andre Former tilbage end nogle Larver af Fluer og Myg. Vandkalve og Hydrophiler, Phryganidæ-Larver og Vandtæger er forsvundne.

De Ferskvandssnegle, der levede ved Fjordbredden, er totalt forsvundne. I deres Sted er den almindelige Strandsnegl kommen ind i Fjorden, og Paludestrina-Formerne har fra de sydlige Dele af Fjorden og Nymindestrømmen bredt sig ud til de nordlige og østlige Fjordbredder.

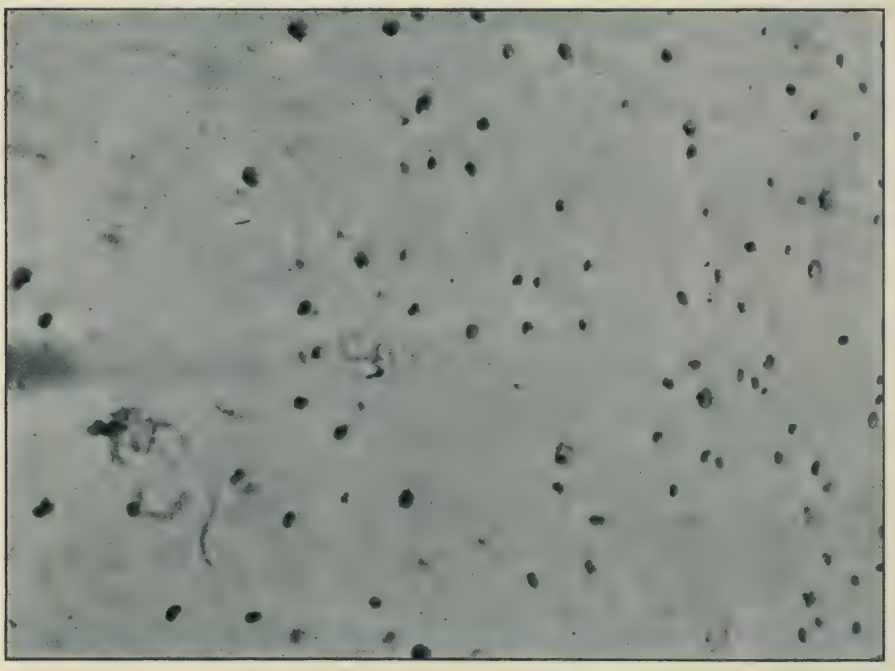
Vaderne, eller de lave, slikklædte Grunde omkring Tipperhalvøen, har delvis faaet ny Befolkning. *Paludestrina stagnalis* var. *ventrosa*, *Corophium grossipes* og *Nereis diversicolor* hører endnu til Karakterdyrene, men flere større Dyreformer er nu rykkede ind og fordrer Plads, saaledes bl. a. Blaamuslingen (se Fig. 26 S. 109), Sandormen (se Fig. 27 S. 113), den almindelige Sandmusling (se Fig. 28—29 S. 120) og den almindelige Hjertemusling (*Cardium edule*).

Corophium grossipes har rimeligvis været talrigere i Brakvandsperioden, end den er i Øjeblikket. Det er saaledes et karakteristisk Træk, at ved de kvantitative Undersøgelser omkring Tipperhalvøen i Maj 1913 fangedes der mange Gange flere Individer pr. 0.1 m^2 paa det Sted, hvor Vandet var ferskest (i Gjødelen) end paa nogen af de andre Lokaliteter. (Se Side 110—112).

Faunaen paa Skraaningerne og i Dybet har undergaaet ligesaa store Forandringer som Faunaen paa Grundene og ved Bredden.

[1]) A. C. Johansen: Contributions to the Biology of the Plaice. VI. København 1913.

Fig. 28. Individer af den almindelige Sandmusling (*Mya arenaria* L.) optagne paa 0.25 m² paa Vaderne Vest for Tipperhalvøen d. 7. Maj 1913. (Se Side 112).



Fot. af A. C. Johansen.

Fig. 29. Huller, frembragte af Sandmuslingen (*Mya arenaria* L.) paa Vaderne Vest for Tipperhalvøen. Maj 1913.

Blandt Dyndbundens Dyr fra Brakvandsperioden finder man endnu Chironomidæ-Larver, omend i stærkt formindsket Antal. Desuden af Bundfiske: Aal, Aalekvabbe og Skrubbe, men som allerede anført er en Række nye Bundfiske komne til: Rødspætte, Pighvarre, Slethvarre, Tunge, Tangspræl etc.

I Brakvandsperioden fandtes ingen Muslinger i selve Fjorden. Nu findes der ca. 16 Arter, naturligvis alle Saltvandsdyr. Flere af disse er overordentlig individrige, saaledes *Mytilus edulis*, *Mya arenaria*, *Mactra subtruncata*, *Cardium edule* og *Macoma baltica*. Den første af disse Arter er saa almindelig, at den paa mange Steder danner store, sammenhængende Tæpper paa Fjordbunden, og *Mya arenaria* optræder paa visse Steder med en saadan Individrigdom, at jeg ikke har set Mage dertil paa noget andet Sted i vore Farvande.

Af Krebsdyrene har *Carcinus mænas* og *Crangon vulgaris* udbredt sig over hele Fjorden og er tiltagne stærkt i Individrigdom. *Portunus holsatus* og *Pandalus montagui* er trængte ind i Fjorden ligesom *Eupagurus bernhardus*, der har taget mange af de gamle subfossile Sneglehuse i Besiddelse. Balaner, der tidligere ikke fandtes i Fjorden, er nu meget almindelige.

Af polychæte Annelider fandtes i Brakvandsperioden kun meget faa Arter i Fjorden: *Nereis diversicolor*, *Amphicora fabricii* og en *Spio* Art. En Række andre Slægter og Arter er komne til, og flere af disse optræder med stor Individrigdom, saaledes *Aricia armiger*, *Nephthys coeca*, *Notomastus latericius* og *Pectinaria koreni*.

Af Mosdyr fandtes i Brakvandsperioden kun én Art i Fjorden: *Membranipora monostachys* var. *fossaria*. Nu kendes der 5 Arter fra Fjorden.

I Brakvandsperioden levede ingen Echinodermer i Fjorden. Nu optræder der to Arter med en overordentlig Individrigdom: *Asterias rubens* og *Ophioglypha albida*, og en tredie Art: *Solaster papposus* er iagttaget i Nymindestrømmen.

Den eneste Hydroidpolyp, der levede i Fjorden i Brakvandsperioden, var *Cordylophora lacustris*. Nu er denne vistnok helt forsvunden fra Fjorden, men en halv Snes Arter af Saltvandshydroider er trængte ind i Fjorden i Stedet.

d. Oversigt over de enkelte Fiskearters Fremtrængen eller Tilbagegang i Fjorden.

Til Oplysning om Forandringerne i Fiskebestanden i Ringkøbing Fjord siden Hvide Sande Kanalens Aabning har man to Hovedkilder: 1) Resultaterne af de videnskabelige Fiskeforsøg (se Side 92—117) og 2) de statistiske Oplysninger om Udbyttet af Fiskeriet (se Side 118). Fra den første Kilde fik man langt hurtigere Oplysning om, at der er foregaaet store Forandringer med Fiskebestanden end fra den sidstnævnte Kilde. Forklaringen hertil maa fortrinsvis søges i følgende Forhold:

1) Af adskillige af de Saltvandsfisk, der trængte ind i Fjorden, viste der sig i Begyndelsen forholdsvis megen Yngel og forholdsvis faa opvoksne Individer (f. Eks. af Rødspætte, Pighvarre og Torsk). Saadanne Fisks Optræden i Fjorden sætter sig derfor langt tydeligere Spor i Fangsterne ved de videnskabelige Fiskeforsøg end i de statistiske Oplysninger om Udbyttet af Fiskeriet.

2) Ved de videnskabelige Fiskeforsøg holdes de forskellige Omraader med mere eller mindre saltholdigt Vand ude fra hinanden. Ved de statistiske Oplysninger slaas derimod den Fisk, der er fanget i udpræget Saltvand, sammen med den Fisk, der er fanget i Brakvand, ved Aaernes Munding etc.

Paa den anden Side har de statistiske Oplysninger den Fordel fremfor Fiskeforsøgene, at de giver Totalbilleder af Fiskefangsten fra alle anvendte Redskaber (dog kun af de salgbare Fisk), medens Fiskeforsøgene kun giver Øjebliksbilleder af Fangsten fra et begrænset Antal Redskaber.

Allerede i Sommeren og Efteraaret 1910 sporedes en Række Forandringer i Fjordens Fiskebestand. Rødspættens 0-Gruppe udbredte sig næsten over hele Fjorden, og et mindre Antal ældre Individer, særlig af I-Gr. og II-Gr., fulgte med. Pighvarren og Slethvarren trængte ligeledes ind i Fjorden, men i langt mindre Antal. I Nymindestrømmen fangedes Tunge og Ising, der i Brakvandsperioden var ukendte dér. — Ogsaa Torsken og Hvillingen trængte ind i Fjorden i ret betydeligt Antal, særlig 0-Gr. og I-Gr. Hvillingens 0-Gr. fangedes i ganske betydeligt Antal i Aalebundgarn og Sildebundgarn rundt omkring i Fjorden, og Hornfisk saas nu igen i Fjorden.

Alt i alt noteredes i 1910 følgende Fiskearter nye for Fjordfaunaen:

a) i selve Fjorden:

Cottus scorpius.
Scomber scomber.
[*Gadus callarias*].[1])
Gadus merlangus.
Motella cimbria.
Ammodytes lanceolatus.
Ammodytes tobianus.
[*Rhombus maximus*].[1])
Rhombus lævis.
[*Pleuronectes platessa*].[1])
Solea vulgaris.
Syngnathus typhle.
— *rostellatus.*

[1]) Opvoksne Individer saas tidligere som sjeldne Gæster, men unge Bundstadier er ikke tidligere iagttagne.

b) i Nymindestrømmen:

Trachinus vipera.
[*Agonus cataphractus* — sjelden Gæst tidligere].
Spinachia vulgaris.
Gadus pollachius.
— *virens.*
Motella mustela.
Motella cimbria.
Ammodytes tobianus.
Rhombus lævis.
Pleuronectes limanda.
Solea vulgaris.
Syngnathus rostellatus.
Nerophis ophidion.

I 1910 var Udbyttet af Aalefiskeriet ualmindelig stort i Ringkøbing Fjord: Det angives i Fiskeri-Beretningen til 327662 kg til Værdi 188902 Kroner, eller mellem det dobbelte og det tredobbelte af, hvad det plejede at være (Side 118). Maaske er Udbyttet noget for højt regnet[1]), men det er i hvert Fald klart, at Udbyttet var usædvanlig stort. Mange Fiskere omkring Fjorden antog, at en stor Del af disse Aal var indvandrede fra Vesterhavet gennem Hvide Sande Kanalen som opvoksne Fisk, men dette er en fejlagtig Betragtning. Der lever ganske vist Aal i det aabne Vesterhav udfor Jyllands Vestkyst, men efter alt hvad der foreligger, drejer det sig kun om forholdsvis faa Individer. I finmaskede Redskaber fanger man ganske enkelte, i Reglen meget magre »gule« Aal, i det aabne Vesterhav i Nærheden af Kysterne, men nogen regelmæssig Frem- og Tilbagevandring fra Aaer og Fjorde til Havet finder utvivlsomt ikke Sted, i hvert Fald ikke paa Strækningen fra Blaavandshuk til Skagen. De enkelte Individer, der findes i Havet, er snarere saa at sige tilfældigt komne derud fra Aaerne, og de synes ikke at befinde sig vel derude.

Ogsaa i de følgende Aar 1911 og 1912 var Udbyttet af Aalefiskeriet langt større end i de nærmeste Aar før 1910. Dette maa for en væsentlig Del forklares ved, at Aalefiskeriet siden 1910 blev drevet mere intensivt end i de nærmest foregaaende Aar. Nyanskaffelserne af Aalebundgarn var netop i 1910 meget betydelige. Værdien af de i Ringkøbing Fjord anvendte Fiskeredskaber (af alle Slags) anslaas af F. V. Mortensen for 1909 til 106460 Kr., for 1910 til 154639 Kr., for 1911 til 191435 Kr. og for 1912 til 143965 Kr.

Af det relativt store Udbytte af Aalefiskeriet i Aarene 1910 til 1912 tør man sikkert ikke slutte, at den gule Aal skulde befinde sig bedre og trives bedre i Vand af 20—30 Promilles Saltholdighed end i det brakkere Vand (af ca. 4—10 Promilles Saltholdighed) i den forudgaaende Periode. Snarere maa det antages, at flere og flere unge Aal fra den egentlige Fjord søger op i de tilstødende Aaer og i Stadil Fjord. Det er i denne Sammenhæng ogsaa værd at pege paa, at Udbyttet af Aalefiskeriet i Fjorden har været stærkt nedadgaaende fra 1910 til 1912.

[1]) Totaludbyttet af Fiskeriet i Ringkøbing Fjord antages at være regnet ca. 30000 à 50000 Kr. for højt for 1910.

Oversigten Side 118 viser, at der i Aarene 1898—1900 ogsaa har været et udpræget Maksimum i Udbyttet af Aalefiskeriet i Ringkøbing Fjord,[1]) og dette kan ogsaa forklares ved, at der i disse Aar dreves et særlig intensivt Aalefiskeri i Fjorden i Sammenligning med de nærmest foregaaende Aar. Omkring Aaret 1897 blev man opmærksom paa, at der i London fandtes et Marked for smaa Aal, og flere Redskaber, der tidligere slet ikke eller kun i ringe Udstrækning var blevne anvendte i Fjorden, blev nu i dette og de følgende Aar stærkt benyttede, saaledes finmaskede Aaleruser, Aaledrivvaad, Tromleglib og Skovlvaad. De to sidstnævnte Redskaber blev snart forbudte som ulovlige, men med finmaskede Aaleruser, Aaledrivvaad og Aalepryne blev Aalefiskeriet i 1898—1900 drevet med stor Energi. Bestanden af gule Aal er da blevet reduceret meget væsentligt herved, saaledes at dette senere er gaaet ud over Fangsten af Blankaal.

De opvoksne Individer af Skrubben (*Pleuronectes flesus*) har øjensynlig siden 1910 fundet bedre Vilkaar i Fjorden end tidligere. Udbyttet har siden Hvide Sande Kanalens Aabning været i overordentlig stærk Stigning (se Oversigten Side 118), og Fisken har været af en bedre Kvalitet. Den omfattende Indvandring af Saltvandsmuslinger og Børsteorme har bragt Skrubben i Ringkøbing Fjord en kærkommen ny Næring. Hvis Fjordvandets høje Saltholdighed skulde holde sig, er det dog næppe sandsynligt, at Skrubben i ret lang Tid skulde være i Stand til at hævde en dominerende Plads over for Rødspætten.

Fra 1910 spores der en betydelig Nedgang i Fiskeriet efter Gedde, Aborre og Brasen, og for Aaret 1912 opføres disse Arter slet ikke i Statistiken. Ejendommeligt nok var Udbyttet af Skallefiskeriet i 1910 særlig stort. Det er ikke utænkeligt, at dette er en Virkning af den stærke Indstrømning af Saltvand gennem Hvide Sande Kanalen, idet dette drev en Mængde Ferskvandsfisk ind i Stadil Fjord og hen i Nærheden af Aaernes Munding i Ringkøbing Fjord, hvor de let fangedes i de talrige udsatte Ruser og Bundgarn. Usandsynligt er det heller ikke, at det store Udbytte af Fiskeriet efter Aal og Hælt i 1910 i nogen Grad kan føres tilbage til, at det salte Vand har haft en lignende Virkning paa disse to Fiskearter.

I 1911 fangedes der i Ringkøbing Fjord langt flere Sild end nogensinde tidligere. Den lettere Adgang fra Havet og Fjordvandets højere Saltholdighed har utvivlsomt en Andel heri.

I 1911 viste der sig flere opvoksne Rødspætter, Pighvarrer og Torsk i Fjorden end i 1910, og disse Arter opførtes nu for første Gang under særlig Specifika-

[1]) Et à to Aar senere viste Aalefiskeriet i vore øvrige Farvande ogsaa et udpræget Maksimum: i Limfjorden 1900—1901, i Kattegat 1900—1902, i Sundet og Beltfarvandet 1901. Der er en Mulighed for, at alle disse Maksima kan skyldes en særlig Rigdom paa Aalefaring nogle Aar i Forvejen. De i Ringkøbing Fjord fangede Aal er gennemsnitlig mindre og maaske yngre end de, der fanges i vore øvrige Farvande. Til Maksimet i Ringkøbing Fjord 1910—11 svarede et Maksimum i Kattegat og Sundet i 1911—12 og i Limfjorden og Beltfarvandet i 1910—12.

Fig. 30. Antal af Rødspætter af de forskellige Aldersgrupper fanget pr. Time med finmasket Skovltravl i Sommeren 1912. Første Tal angiver Individantallet af 0-Gr., andet Tal Individantallet af I-Gr. o. s. fr.

tion i Statistiken i Fiskeri-Beretningen: Rødspætten med 3925 kg til Værdi 942 Kr., Pighvarren med 926 kg til Værdi 1296 Kr. og Torsken med 995 kg til Værdi 160 Kr.

Nedgangen i Udbyttet af Aborrer og Gedder fortsattes i 1911.

Af Fiskearter nye for Faunaen i selve Fjorden kunde følgende noteres i 1911:

Trachinus draco.
Cyclopterus lumpus.
Spinachia vulgaris.
Caranx trachurus.
Centronotus gunellus
Merluccius vulgaris.[1])
Motella mustela.[1])
Pleuronectes pseudoflesus.
— *limanda.*
Nerophis æquoreus.
Raja clavata.

I Nymindestrømmen vides der ikke at være fanget nogen Fiskeart, der ikke ogsaa tidligere er taget der.

I 1912 optraadte 0-Gruppen af Rødspætten i uhyre Mængde i Fjorden, langt talrigere end i de to foregaaende Aar (se Fig. 30).

Interessant er det at følge Rødspættens Fremtrængen i Fjorden. I Brakvandsperioden var den yngste Aargang af Rødspætten (0-Gruppen) indskrænket alene til Nymindestrømmen (se Side 42—44). I Sommeren 1910 kunde man allerede finde 0-Gruppen udbredt over hele Fjorden, men som det vil ses af Fiskeforsøgene i Juli 1910 (Side 95) var Skrubbens 0-Gr. paa de nordøstlige Skraaninger endnu langt hyppigere end Rødspættens 0-Gruppe. Dette Forhold var ganske ændret i August 1912 (se Side 97). Nu var 0-Gruppen af Rødspætten langt talrigere end 0-Gruppen af Skrubben.

At man heri ser en Virkning af Fjordvandets stigende Saltholdighed, kan ikke være tvivlsomt. Det er et velkendt Fænomen, at Skrubben taaler langt svagere Saltvand end Rødspætten. Medens Rødspættens 0-Gruppe vistnok ikke trænger længere ind i Østersøen end til Grundene og Skraaningerne omkring Bornholm-Dybet, findes Skrubbens 0-Gruppe helt oppe ved Finlands Kyster, ligesom den ogsaa i Modsætning til baade de ældre og yngre Rødspætter hyppigt trænger op i Floder, Aaer og Bække.

For 1912 opføres tre nye Arter af Saltvandsfisk for første Gang i Fiskeristatistiken, nemlig Tunge, Hornfisk og Makrel, med henholdsvis 355 kg, 67 Snese og 5660 Snese. Samtidig udgaar tre Arter af Ferskvandskfisk af Statistiken, nemlig Brasen, Skalle og Aborre. Fiskeriet efter de ny-indvandrede Fiskearter: Rødspætte, Pig- og Slethvarre og Torsk giver i 1912 et mange Gange saa stort Udbytte som i 1911 (se Oversigten Side 118).

[1]) I Fjorden i Nærheden af Hvide Sande toges i Aalebundgarn i Juni 1911 1 Eks. af *Merluccius vulgaris* paa 12 cm og 4 Eks. af *Motella mustela* paa 10—15 cm.

Af Fiskearter nye for selve Fjordfaunaen kunde følgende noteres for 1912:

Gadus luscus. *Galeus vulgaris.*[1])
Solea lutea. *Acanthias vulgaris.*[1])

Af disse Arter var *Galeus vulgaris* tidligere kendt fra Nymindestrømmen.

I 1913 fandtes kun 1 Fiskeart, der var ny for Fjordens Fauna, nemlig Rødtungen *(Pleuronectes microcephalus)*. Af denne Art fandt Tarbensen d. 10. Oktober et Eks. paa 23 cm i Bundgarn udfor Kromandens Opgrøde i Nymindestrømmen.

I Sommeren og Efteraaret 1913 var Rødspætten bleven saa almindelig i Fjorden, at Fiskere helt oppe fra Limfjorden søgte derned for at deltage i Fiskeriet. Der fangedes her en Mængde Individer af ca. 30 til 40 cm Længde, og disse havde i Reglen en Alder af 3½ eller 4½ Aar, hvad der viser hen til en meget hurtig Vækst. Disse Fisk afveg ogsaa fra jævnaldrende Fisk i Kystbæltet udfor Jyllands Vestkyst derved, at en Mængde af dem (ca. 50 Procent) var kønsmodne, saaledes at de skulde gyde i den forestaaende Vinter (December—Marts). At de saa godt som alle søger ud paa dybere Vand i Nordsøen for at gyde, er udenfor enhver Tvivl.

I Aaernes nederste Løb, hvor Vandet i Reglen var helt fersk, men hvor det under Storm og Højvande kunde antage en betydelig Saltholdighed, holdt Faunaen sig i Almindelighed som en næsten ublandet Ferskvandsfauna. Som Eksempel herpaa skal anføres nedenstaaende Fiskeforsøg fra Gjødel Kanalen i 1911. Vandet var her i Reglen fersk, men under Storm og Højvande kunde Saltvand trænge derind, og der er flere Gange maalt en Saltholdighed af 20—29 Promille (se Fig. 11—20 og S. 64—87).

Gjødel Kanalen 1911, Marts—April.

I Gjødel Kanalen ved Lønne Klint fangede Tarben Tarbensen mellem 24de Marts og 27de April 1911 følgende Fiske i Aaleruse (1 Ruse røgtet 5 Gange):

90 *Perca fluviatilis* 3—10 cm.
109 *Acerina cernua* 3—9 cm.
49 *Gasterosteus aculeatus* 3—7 cm.
22 *Coregonus lavaretus* 13—17 cm.
71 *Osmerus eperlanus* 7—16 cm.
5 *Gobio fluviatilis* 7—10 cm.
6 *Leuciscus rutilus* 4—11 cm.
5 — *grislagine* 6—15 cm.
38 *Anguilla vulgaris* 22—44 cm.

Af Fiskene i Ringkøbing Fjord er det ikke særlig mange, der yngler i selve Fjorden. De fleste yngler i Havet, og nogle yngler i det ferske Vand. De fleste i Fjorden ynglende Arter føder enten Unger (som Aalekvabben) eller har særlig Yngel-

[1]) *Galeus vulgaris* og *Acanthias vulgaris* er taget i Fjorden tæt ved Hvide Sande Kanalen.

pleje (som Naalefiskene), eller har demersale Æg (som den hvide Kutling, Silden og den alm. Hundestejl). Om *Cottus scorpius*, *Agonus cataphractus*, *Centronotus gunellus*, *Cyplopterus lumpus*, *Spinachia vulgaris*, *Ammodytes tanceolatus* og *Ammodytes tobianus*, der alle har demersale Æg, yngler i Fjorden, er ikke oplyst.

Af Arter med pelagiske Æg yngler Brislingen og rent undtagelsesvis Rødspætten og Skrubben og maaske ogsaa Tunge, Slethvarre og Pighvarre i Fjorden. — Pelagiske Æg af Brislingen, dels i Kimskivestadiet og dels med pigmenteret Embryo, er fundet i Fjorden Øst for Ballehage d. 4de Maj 1913. En lige udklækket Larve af Skrubben paa 3.5 mm Længde er funden midt i Fjorden paa St. 1434 d. 6te Juli 1910, og en lige udklækket Larve af Rødspætten paa 5.0 mm er taget i Nymindestrømmen udfor Gjødelen d. 8de Marts 1913.

e. Oversigt over de enkelte Bund-Invertebraters [1]) og fastsiddende Dyrearters Fremtrængen eller Tilbagegang i Fjorden.

1910.

Det salte Vands Indflydelse paa Bund-Invertebraterne sporedes naturligvis hurtigere i Nærheden af Hvide Sande Kanalen og i Nymindestrømmen end i de østlige Dele af Fjorden. Allerede i Juli 1910 fandtes et Par Krebsdyr i Nymindestrømmen, der ikke tidligere var iagttaget dér, nemlig *Portunus holsatus* og *Palæmon fabricii*. Af begge Arter fandtes voksne Individer. Ogsaa af *Asterias rubens*, som Dr. Mortensen ikke omtaler fra Nymindestrømmen, fandtes der nu adskillige Individer, hvoraf de større dog rimeligvis var indbragte med Fiskeredskaber fra Vesterhavet.

Strandkrabben og Hesterejen bredte sig i 1910 stærkt i Fjorden og trængte i Løbet af Sommeren helt op til de nordøstlige Dele af Fjorden. Den tidligere Vegetation i Fjorden af *Potamogeton*, *Chara* etc., blev i Løbet af Sommeren og Efteraaret helt eller næsten helt ødelagt, og herved led ogsaa Brakvandspolypen *Cordylophora lacustris* et Knæk. Den eksisterer nu næppe mere i den egentlige Fjord.

Ved Fiskeforsøgene i Juli 1910 ved den nordøstlige Fjordbred havde Faunaen endnu omtrent samme Karakter som i Brakvandsperioden: Ferskvandssnegle, Ferskvandsinsekter og Ferskvandsisopoder levede ved Bredden sammen med et Par meget euryhaline Krebsdyr. Kun i et enkelt Forhold sporer man en Paavirkning af mere salt Vand end tidligere, nemlig deri, at der af *Limnæerne* saa godt som ikke fandtes levende Individer, men kun tomme Skaller.

[1]) Til Bund-Invertebraterne regnes her de Invertebrater, der i Almindelighed hviler paa Havbunden eller er nedgravede i den.

Ved Fiskeforsøgene ved den nordøstlige Fjordbred i September 1910 sporedes Paavirkningen af det salte Vand betydelig stærkere: Af Insekter fandtes langt færre; af Fersvandsmollusker fandtes nu kun tomme Skaller, og nu viste der sig ved Bredden to marine Krebsdyr, nemlig *Carcinus mænas* og *Crangon vulgaris*. Det er muligt, at disse til Tider i Brakvandsperioden kan have vist sig i den nordlige Del af Fjorden, men de har sikkert været sjeldne dér. Dr. Wesenberg-Lund omtaler (1895), at han har set Krabber i den nordlige Del af Fjorden. Dr. Mortensen nævner hverken Krabber eller Hesterejer fra den nordlige Del af Fjorden, og Fiskerne i Ringkøbing, som opdagede disse Dyr i denne Del af Fjorden i Efteraaret 1910, ansaa dem for at være nylig indvandrede.

Af Arter nye for Faunaen fandtes i 1910 følgende i Nymindestrømmen:

Scrobicularia piperata. *Palæmon fabricii.*
Portunus holsatus. *Asterias rubens.*

Som tidligere anført maa førstnævnte Art dog ogsaa have levet i Nymindestrømmen førend Hvide Sande Kanalens Aabning.

1911.

I Sommeren 1911 sporedes en Række nye Forandringer i Faunaen af Bund-Invertebrater. Uhyre Masser af unge Saltvands-Muslinger, Annelider og unge Søstjerner havde udbredt sig over Fjordbunden og fandtes næsten overalt. Ferskvandssnegle, Vandkalve, Hydrophiler og Phryganéer var forsvundne fra de nordøstlige Bredder af Fjorden, og unge Saltvandssnegle, Saltvandsmuslinger og Søstjerner havde udbredt sig her.

Af Saltvandsmuslingerne fandtes følgende Arter almindelig udbredte i Fjorden: *Mytilus edulis*, *Macoma baltica*, *Mactra subtruncata*, *Mactra stultorum*, *Cardium edule* og *Mya arenaria*, og de var alle meget individrige, særlig *Mya arenaria* og *Mactra subtruncata*. I de centrale og vestlige Dele af Fjorden toges endvidere unge Individer af *Tapes pullastra*, *Solen ensis*, *Cultellus pellucidus*, samt en lille frisk Dobbeltskal af *Petricola pholadiformis*.

Af Saltvandssneglene havde *Paludestrina stagnalis* bredt sig helt op til den nordøstlige Fjordbred, hvor unge Individer af *Littorina littorea* ogsaa fandtes. I de centrale Dele af Fjorden toges et Par friske Skaller af *Bela turricula*, saa det er sandsynligt, at ogsaa denne Art var indvandret til Fjorden.

Af Krebsdyrene var *Carcinus mænas* og *Crangon vulgaris* tagne stærkt til i Hyppighed i Fjorden, og enkelte Eksemplarer af *Pandalus montagui*, *Palæmon fabricii* og *Idothea viridis* toges paa forskellige Steder i Fjorden.

For første Gang fandtes der nu Balaner i Fjorden.

Blandt de polychæte Annelider var *Pectinaria koreni* meget almindelig, og *Nephthys coeca*, *Aricia armiger*, *Polydora ciliata* og *Capitella capitata* toges for første Gang paa forskellige Steder i Fjorden.

Af Echinodermerne havde unge Individer af *Asterias rubens* udbredt sig over hele Fjorden. Paa adskillige Stationer toges der flere Liter af dem. I Nymindestrømmen fandt Tarbensen et Par Eksemplarer af *Solaster papposus*, og i de centrale Dele af Fjorden blev der fundet et enkelt lille Individ af *Ophioglypha albida*.

Af Hydroidpolyper toges *Laomedea longissima* for første Gang i Fjorden.

Af større Bund-Invertebrater eller fastsiddende Former fandtes i 1911 følgende Arter nye for Faunaen:

a) i selve Fjorden:

Littorina littorea.
[*Bela turricula* — kun friske Skaller].
Mytilus edulis.
Macoma baltica.
Tapes pullastra.
[*Petricola pholadiformis* — kun en frisk Dobbeltskal].
Mactra subtruncata.
— *stultorum.*
Cardium edule.
Mya arenaria.
Solen ensis.
Cultellus pellucidus.
Pandalus montagui.
Palæmon fabricii.
Idothea viridis.
Balanus crenatus.
Nephthys coeca.
Aricia armiger.
Polydora ciliata.
Capitella capitata.
Pectinaria koreni.
Asterias rubens.
Ophioglypha albida.
Laomedea longissima.

b) i Nymindestrømmen:

Solaster papposus.

1912.

I Sommeren 1912 fandtes der i Ringkøbing Fjord uhyre Mængder af tomme Skaller af de nyindvandrede Muslinger, særlig *Mya arenaria*, *Mactra subtruncata* og *Mactra stultorum*. Det var øjensynligt, at disse Muslinger i Massevis var blevne udsugede af smaa Søstjerner. I mange Tilfælde fandt Forf. smaa Søstjerner siddende inde i Skallerne, men ganske vist var Dyrene i disse Tilfælde allerede borte. De mest iøjnefaldende Forandringer i Faunaen af Bund-Invertebrater var iøvrigt, at *Mytilus edulis* og den lille

Slangestjerne *Ophioglypha albida* havde udbredt sig stærkt i Fjorden og optraadte med en uhyre Individrigdom. Den førstnævnte dannede store sammenhængende Tæpper paa mange Steder af Fjordbunden, og den sidstnævnte kunde tages i Hundredvis eller Tusindvis paa flere Stationer. — Eremitkrebs og Skælrygge iagttoges nu for første Gang i Fjorden, og i December fandtes Sandormen *(Arenicola marina)*, der i henimod Hundrede Aar havde været borte fra Fjorden. Iøvrigt blev der i 1912 ikke foretaget saa omfattende Undersøgelser efter Bund-Invertebrater som i 1911, saa det er rimeligvis af denne Grund, at der i 1912 fandtes langt færrre nye Arter af Invertebrater i Fjorden end i 1911.

De for Fjordfaunaen nye Arter af Bund-Invertebrater, fundne i 1912, var følgende:

Corbula gibba.
Eupagurus bernhardus.
Arenicola marina.
Nereis virens.
Harmothoë imbricata.
Echiurus pallasii.[1])

1913.

I Maj 1913 undersøgtes især Grundene omkring Tipperhalvøen, og her fandtes de to Annelider *Notomastus latericius* og *Eteone longa* for første Gang i Fjorden, den førstnævnte Art i stort Antal. I Nymindestrømmen toges nogle enkelte Stationer med Bundhenter, og her fandtes de samme to Arter. Ude midt i Fjorden, Øst for Ballehage, toges endelig en stor Station, hvor baade Hensens Net, finmasket Skovltravl og Bundskraber anvendtes, og her fandtes ogsaa en hel Række for Fjorden nye Arter, nemlig følgende:

Molluskerne: *Tellina fabula*, *Montacuta bidentata*, *Abra alba* samt en lille frisk Dobbeltskal af *Donax vittatus;* Sandkrabben: *Hyas araneus*, Amphipoden: *Hyperia galba*, Cumaceen: *Lamprops fasciata*; af Bryozoer: *Flustra foliacea*, *Membranipora pilosa*, *Alcyonidium mytili*, *Bowerbankia imbricata* og af Hydroider: *Hydractinia echinata*, *Eudendrium* sp., *Campanularia johnstoni*, *Laomedea geniculata*, *Sertularia cupressina*, *Sertularia argentea*, *Hydrallmania falcata*, *Diphasia abietina*, *Halecium halecinum.*

Ved en Række Undersøgelser i Slutningen af Oktober og Begyndelsen af November 1913, der iøvrigt ikke skal omtales nærmere i denne Afhandling, fandtes af Arter nye for Fjordens Fauna Mosdyret *Pedicellina cernua* og en Actinie (*Sagartia* sp.). Indsnevringen af Hvide Sande Kanalen havde nu foranlediget, at Saltholdigheden i Fjorden var ringere end i de to foregaaende Aar, og det er meget sandsynligt, at enkelte af de Saltvandsdyr, der da var indvandrede, allerede var uddøde i 1913. Arter som *Tapes pullastra*, *Solen ensis* og *Cultellus pellucidus*, af hvilke der fandtes en Del unge Individer i Fjorden i 1911, er ikke senere genfundne.

[1]) Optaget af en Sandsuger-Damper i Nymindestrømmen udfor Gjødelen i November 1912.

Molluskfaunaen i Aaernes nedre Løb bevarede Karakteren af en ublandet Ferskvandsfauna tiltrods for, at Saltvandet ved vestlige Vinde og Højvande hyppigt trængte derind, og ikke saa ganske faa Arter var i Stand til at eksistere under disse Vilkaar. I Gjødel Kanalen i Nærheden af Kroen samt ved Falen-Aaens Munding fandtes følgende Arter:

	Gjødel Kanalen			Tæt ved Falen-Aaens Munding
	9. Juli 1910	22. August 1911	18. Juni 1912	22. August 1911
Bithynia tentaculata	+	....	+	+
— *leachi*	....	....	....	+
Valvata piscinalis	+	+	+	+
Limnæa palustris	+	+	+	+
— *pereger*	+	+	+	+
Planorbis umbilicatus	....	....	+	
— *spirorbis*	....	+	+	
Pisidium amnicum	+	+	+	
— *casertanum*	alm.	alm.	alm.	
— *henslowanum*	+	+	+	
— *nitidum*	....	....	+	
— *subtruncatum*	....	....	+	

Af Invertebrater stammende fra Fjorden saas i Gjødel Kanalen kun *Mysis vulgaris* og *Gammarus locusta.*

f. Forandringer i Fjordens Plankton.

Det i Fjorden siden Hvide Sande Kanalens Aabning indsamlede Plankton viser tydeligt nok, at ikke mindst Planktonet er undergaaet en gennemgribende Forandring i Ringkøbing Fjord i de sidste tre Aar. Medens Planktonet i selve Fjorden — som Dr. Mortensen bemærker — i Brakvandsperioden var et temmelig rent Ferskvandsplankton, er det nu i det væsentligste at betragte som en direkte Udløber af Nordsøens Plankton.

Af Nordsø-Organismer, der spiller en Rolle i Fjordens Plankton, maa anføres følgende:

Af Copepoder:
Acarthia longiremis og *Temora longicornis;*

af Chætognather:
Sagitta setosa;

af Ribbegopler:
Pleurobrachia pileus;

af Storgopler:
Aurelia aurita, Cyanea capillata og *Cyanea lamarckii;*

af Smaagopler:
Rathkea octopunctata (af hvilken Art der i Foraarstiden med Hensens Ægnet i Træk paa 5 Minutter flere Gange er taget mellem 2000—4000 Individer),
Obelia sp.,
Sarsia-Arter *(tubulosa* og *eximia)*,
Bougainvillea superciliaris;

af Protozoer:
Noctiluca miliaris, der kan optræde med stor Hyppighed, samt
Cyttarocylis denticulata;

af Peridiniales:
Ceratium furca,
— *lineatum*,
— *macroceras*,
Peridinium subinerme.

Af Diatoméer er der bestemt følgende Arter fra Fjorden:

Bacillaria paradoxa.
Biddulphia aurita.
— *granulata.*
— *sinensis.*
Chætoceras boreale.
Coscinodiscus concinnus.
Coscinodiscus centralis.
Hyalodiscus stelliger.
Paralia sulcata.
Rhizosolenia shrubsolei.
— *styliformis.*
Thalasiothrix nitzschioïdes.

Pelagiske Larver af Snegle, Muslinger, Cirripedier og polychæte Annelider, der alle er Saltvandsformer, er hyppigt observerede i Fjorden, men ikke identificerede.

Mysis flexuosa, der ikke tidligere fandtes i Fjorden, er nu truffet derinde. *Mysis vulgaris* er nu som tidligere meget almindelig i Fjorden, men den er dog rimeligvis aftaget i Hyppighed i de senere Aar.

Den lille Brakvands-Dafnie, *Bosmina maritima*, der tidligere forekom i Fjorden i temmelig stor Mængde, synes at være helt forsvunden, og Hjuldyrene er trængte meget stærkt tilbage.

g. Om Maaden paa hvilken de forskellige Dyreformer er trængte ind i Fjorden.

Betragter man de Dyreformer, der nu i 1912 og 1913 har taget Ringkøbing Fjord i Besiddelse, vil man finde, at de næsten alle i et vist Stadium af deres Liv er pelagiske eller hurtigt svømmende Dyr. Den overordentlige Hurtighed, hvormed mange af de i foregaaende Afsnit nævnte Invertebrater trængte ind og udbredte sig over Fjorden, viste tydeligt nok, at Udbredelsen er gaaet for sig paa den Maade, at de pelagiske Larver er førte med Strømmen fra Havet ind i Fjorden.

De Snegle- og Muslingearter, der nu er trængte ind i Fjorden, har — saavidt Forf. bekendt — alle pelagiske Larver. Det er her et meget karakteristisk Træk, at der ikke endnu i Fjorden er iagttaget nogen af de Snegle, der ikke har pelagiske Larver, og som lever paa grundt Vand ved Jyllands Vestkyst, som *Buccinum undatum*, *Nassa reticulata*, *Purpura lapillus*, *Natica catena*, *Natica intermedia*, *Littorina rudis* etc.

Asterias rubens, *Ophioglypha albida* og de fleste polychæte Annelider, Bryozoer og Hydroider er utvivlsomt ogsaa trængte ind i Fjorden i det pelagiske Stadium.

Flere af Krustaceerne er derimod aabenbart trængte ind i Fjorden som voksne Individer, enten ved aktive Vandringer eller ved at lade sig drive med Strømmen, saaledes *Portunus holsatus*, *Palæmon fabricii* og *Pandalus montagui*. Dette kan sluttes fra den relativt betydelige Størrelse, Individerne af disse Arter havde, da de første Gang fandtes i Fjorden.

Nogle Arter er rimeligvis indslæbte i Fjorden med Fiskegarn, saaledes *Solaster papposus*. Af denne Art er der kun iagttaget et Par enkelte store Eksemplarer i Nymindestrømmen, og om den sætter sig fast i Fjorden, vides endnu ikke.

At Indvandringen af Saltvandsdyr fra Nordsøen vil vedblive i mange Aar, hvis Saltholdigheden holder sig omtrent som i Aarene 1911—12, er udenfor enhver Tvivl, men Tempoet bliver efterhaanden langsommere.

For de Arter, der kan skønnes at være inddrevne i Fjorden som pelagiske Larver, kan der sluttes adskilligt med Hensyn til Væksten. I August 1912 var de største fundne Individer af *Mytilus edulis* i den nordlige Del af Fjorden 59 mm (blandt mange Tusinde Eksemplarer). Disse Individer kan ikke være ældre end fra Foraaret 1910. De største fundne Eksemplarer af *Mya arenaria* i den nordlige Del af Fjorden var i Juli 1911 10 mm og i August 1912 43 mm. De første var aabenbart ca. 1 Aar, de sidste aabenbart ca. 2 Aar gamle.

2. Øst-Stadil Fjord.

Som nærmere omtalt paa Side 49—51 var Faunaen i Øst-Stadil Fjord førend Hvide Sande Kanalens Aabning næsten en ren Ferskvandsfauna. Det varede imidlertid ikke længe, før det salte Vands Indflydelse ogsaa gjorde sig gældende i Stadil Fjord. Da

Forf. d. 19. August 1911 foretog en Ekskursion til den sydlige Del af Stadil Fjord, udfor Søgaarde, sammen med Fisker Tarben Tarbensen, havde Vandet en Saltholdighed af 14.42 ‰, og Faunaen i Fjorden havde i udpræget Grad Karakter af en Brakvandsfauna. Vi indsamlede her med Rejehov i 40 Minutter følgende Arter:

Fiske:

1 *Gobius minutus* var. *microps*.
2 *Gasterosteus pungitius*.
1 *Gasterosteus aculeatus*.

Mollusker:

1 *Cardium edule*.
12 *Mya arenaria*.
3 *Bithynia tentaculata*, kun tomme Skaller.
5 *Limnæa pereger*, kun tomme Skaller.

Insekter:

1 *Agrion puella*.
2 *Orthetrum cancellatum*.
1 *Chironomidæ*-Larve.

Krebsdyr:

Carcinus mænas.
Crangon vulgaris.
Gammarus locusta, flere Hundrede Eks.
Corophium grossipes.
Mysis vulgaris, flere Hundrede Eks.

Bryozoer:

Membranipora monostachys var. *fossaria*.

Af disse Arter var Saltvandsformerne *Cardium edule*, *Mya arenaria*, *Carcinus mænas*, *Crangon vulgaris* og maaske *Corophium grossipes* og *Membranipora monostachys* var. *fossaria* indvandrede siden Hvide Sande Kanalens Aabning. At et Par af de største af disse Former, Strandkrabben og Hesterejen, var indvandrede til Fjorden, havde de omboende Fiskere allerede bemærket.

Forandringen i Fiskebestanden i Fjorden fra Perioden før 3dje Marts 1910 til August 1911 karakteriseredes paa følgende Maade af Christiansen jun., Søgaarde, der fiskede i Fjorden med Garn, og Fisker Jens Falck, Nysogn Kloster, der fiskede i Fjorden med Aalebundgarn:

1) Silden viste sig nu af og til i Fjorden medens de aldrig havde set den i tidligere Tid.
2) Enkelte Rødspætter, Tunger og Pighvarrer fangedes nu i Fjorden, medens de ingensinde tidligere havde set disse Arter i Fjorden.
3) Skrubben var bleven hyppigere og federe.

Disse Oplysninger, som Forf. ogsaa fra anden Side har faaet bekræftet, er uden Tvivl korrekte.

VI. Tabellarisk Oversigt over Ringkøbing Fjords Fauna i forskellige Perioder.

(Pattedyr, Fiske, Bløddyr, Insekter, Storkrebs, Bryozoer, Annelider, Echinodermer, Hydroider etc.).

Om Planktonformerne se Side 40—41 og Side 132—133.

	Saltvandsperioden i det 17de, 18de og Begyndelsen af det 19de Aarh.	Brakvandsperioden fra c. 1845—1910	Den nye Saltvandsperiode 1910—1913
Pattedyr:			
Spættet Sæl, *Phoca vitulina* L.	+[1])	+	+
Fiske:			
Aborre, *Perca fluviatilis* L.	+	Meget alm.	Forsvinder i Løbet af Perioden
Hork, *Acerina cernua* L.	?	Meget alm.	do.
Hestemakrel, *Caranx trachurus* L.	?	....	+
Makrel, *Scomber scomber* L.	?	....	+
Alm. Fjæsing, *Trachinus draco* L.	?	....	+
Lille » » *vipera* Cuv. et Val.	?	....	+
Alm. Ulk, *Cottus scorpius* L.	?	Kun i Nymindestrømmen	Tiltagende Hyppighed i Fjorden
Panserulk, *Agonus cataphractus* L.	?	do., sjelden	do.
Stenbider, *Cyclopterus lumpus* L.	?	do., do.	do.
Hvide Kutling, *Gobius minutus f. typica* Gm.	?	....	+
» » » » var. *microps* Kr.	?	Alm.	Aftagende Hyppighed
Tangspræl, *Centronotus gunellus* L.	?	Kun i Nymindestrømmen, sjelden	Tiltagende Hyppighed i Fjorden
Aalekvabbe, *Zoarces viviparus* L.	?	+	+
Tyklæbet Multe, *Mugil chelo* Cuv.	?	+	+
Alm. (trepigget) Hundestejl, *Gasterosteus aculeatus* L.	?	Alm.	Alm.
Lille (tipigget) Hundestejl, *Gasterosteus pungitius* L.	?	+	Aftag. Hyppighed
Tangsnarre, *Spinachia vulgaris* Flem.	?	?	+
Torsk, *Gadus callarias* L.	?	Sjelden Gæst i selve Fj.	Alm.
Kortsnudet Torsk, *Gadus luscus* L.	?	....	+
Hvilling, » *merlangus* L.	?	Kun i Nymindestr.	Alm.
Blaasej eller Lubbe, » *pollachius* L.	?	....	+
Graasej, » *virens* L.	?	....	+
Kulmule, *Merluccius vulgaris* Flem.	?	....	Sjelden
Ferskvandskvabbe, *Lota vulgaris* Cuv.	?	+	Forsvinder i Løbet af Perioden
Femtraadet Havkvabbe, *Motella mustela* L.	?	....	Sjelden
Firetraadet » » *cimbria* L.	?	....	Sjelden
Store Tobis, *Ammodytes lanceolatus* Lesauv.	?	?	Alm.
Lille » » *tobianus* L. (*A. lancea* Cuv.)	?	?	Alm.
Pighvarre, *Rhombus maximus* L.	?	Sjelden Gæst i selve Fj.	Ret alm.
Slethvarre, » *lævis* Rond.	?	....	Ikke sjelden

[1]) + angiver kun Forekomsten uden at betegne noget om Hyppigheden.

Ringkøbing Fjords Fauna i forskellige Perioder (fortsat).

	Saltvandsperioden i det 17de, 18de og Begyndelsen af det 19de Aarh.	Brakvandsperioden fra 1845—1910	Den nye Saltvandsperiode 1910—1913
Rødspætte, *Pleuronectes platessa* L.	Ikke alm. ved Slutningen af Perioden	Sjelden Gæst i selve Fj.	Alm.
Leps, » *pseudoflesus* Gottsche	?	?	+
Skrubbe, » *flesus* L.	Meget alm.	Meget alm.	Meget alm.
Rødtunge el. Mareflynder, *Pleuronectes microcephalus* Don	?	....	Sjelden
Ising el. Slette, *Pleuronectes limanda* L.	?	....	Ikke sjelden
Tunge, *Solea vulgaris* Quensel	?	....	Ikke sjelden
Lille Tunge, *Solea lutea* Risso	?	....	+
Grundling, *Gobio fluviatilis* Rond.	?	Alm.	Forsvinder i Løbet af Perioden
Graaskalle, *Leuciscus rutilus* L.	?	Meget alm.	do.
Hvidsk. el. Strømskalle, *Leuciscus grislagine* L.	?	Alm.	do.
Rudskalle, *Leuciscus erythrophthalmus* L.	?	+	do.
Brasen, *Abramis brama* L.	Alm.	Alm.	do.
Blege eller Flire, *Abramis blicca* Bloch	?	Ikke sjelden	do.
Hornfisk, *Belone vulgaris* Flem.	Alm. i Foraarstiden	Aftag. Hyppighed	Tiltag. Hyppighed
Gedde, *Esox lucius* L.	?	Alm.	Forsvinder i Løbet af Perioden
Lax, *Salmo salar* L.	+	+	+
Ørred, » *trutta* L.	+	+	+
Smelt, *Osmerus eperlanus* L.	?	Meget alm.	Meget alm.
Hælt, *Coregonus lavaretus* L.	Meget alm.	Meget alm.	Meget alm.
Snæbel, » » var. *oxyrhynchus* Kr.	?	+	?
Stalling, *Thymallus vulgaris* Nilss.	?	[Ang. at være taget]	
Sild, *Clupea harengus* L.	Aft. Hyppighed i alt Fald i Stadil Fjord	Aft. Hyppighed i alt Fald i Stadil Fjord	Tilt. Hyppighed (ogsaa i Stadil Fjord)
Brisling, *Clupea sprattus* L.	?	+	+
Stamsild, *Clupea finta* Cuv.	Ikke sjelden	Ikke sjelden	Ikke sjelden
Aal, *Anguilla vulgaris* Flem.	Meget alm.	Meget alm.	Meget alm.
Naalefisk, *Syngnathus typhle* L.	?	?	+
» » *rostellatus* Nilss.	?	?	+
» *Nerophis æquoreus* L.	?	?	+
» » *ophidion* L.	?	?	+
Stør, *Acipenser sturio* L.	?	+	+
Sømrokke, *Raja clavata* L.	?	Kun i Nymindestrømmen, sjelden	Sjelden i Fjorden
Alm. Pighaj, *Acanthias vulgaris* Risso	?	....	+
Graahaj, *Galeus vulgaris* Flem.	?	Kuni Nymindestrømmen og sjelden	+
Havlampret (el. Havnegenøje), *Petromyzon marinus* L.	?	Ikke sjelden	Ikke sjelden
Flodlampret, *Petromyzon fluviatilis* L.	?	Ret alm.	Ret alm.
Dværglampret[1]) » *branchialis* Cuv.	?	(+)	?

[1]) Denne Art anføres af H. Krøyer fra Aaer og Bække i Ringkøbing-Egnen (Danmarks Fiske III$_2$ 1852–53).

Ringkøbing Fjords Fauna i forskellige Perioder (fortsat).

	Tapes decussatus-Perioden og ubestemt Alluvialtid	*Mya arenaria*-Perioden indtil Begyndelsen af det 19de Aarh. (Øvre løse Lag i Fjordbunden)	Brakvandsperioden fra ca. 1845 til 1910	Den nye Saltvandsperiode 1910—1913
Bløddyr, *Mollusca:*				
Loligo media L.	?	?	....	+
Neritina fluviatilis L.	....	....	+	Forsvinder i 1910—1911
Alm. Strandsnegl, *Littorina littorea* L.	+	+	....	+
Lille » » *rudis* f. *typica* Mat.	+	+		
» » » » var. *tenebrosa* Mtg.	+	+		
Buttet » » *obtusata* L.	+	+		
Lacuna divaricata Fabr.	+			
» *pallidula* D. C.	+	+		
Rissoa membranacea Ad.	+	+		
» *inconspicua* Ald.	+			
Onoba striata Mtg.	+	+		
Paludestrina stagnalis f. *typica* Baster[1])	+	+	Kun i Nymindestrømmen	+
» » var. *ventrosa* Mtg.	+	+	+	+
Natica catena D. C.	+			
» *intermedia* Phil.	+			
Odostomia eulimoïdes Hanl.	+	+		
Cerithium reticulatum D. C.	+	+		
Konk, *Buccinum undatum* L.	+	+		
Dværgkonk, *Nassa reticulata* L.	+	+		
Purpursneglen, *Purpura lapillus* L.	+			
Taarnsnegl, *Turritella terebra*	+			
Pelikanfod, *Aporrhais pes pelicani* L.	+			
Bela turricula Mtg.	....	....	....	+ (?)
Scalaria turtonis Turt.	+			
Akera bullata Müll.	+			
Utriculus truncatulus Brüg.	+	+		
» *obtusus* Mtg.	+	+		
Alm. Mosesnegl, *Limnæa pereger* Müll.	....	....	+	Forsvinder i 191
Den brune Mosesnegl, *Limnæa palustris* Müll.	....	....	+	do.
Nucula nitida Sowb	+	+		
Anomia squamula L.	+	+		
Alm. Blaamusling, *Mytilus edulis* L.	+	+	Kun i Nymindestrømmen	Meget alm.
Østers, *Ostrea edulis* L.	+	+		
Cyprina islandica L.	+			
Montacuta bidentata Mtg.	+			
» *ferruginosa* Mtg.	+	....	....	+
Tellina (*Macoma*) *baltica* L.	+	+	Kun i Nymindestrømmen	Meget alm.

[1]) Synonym: *Hydrobia ulvæ* Penn.

Ringkøbing Fjords Fauna i forskellige Perioder (fortsat).

	Tapes decussatus-Perioden og ubestemt Alluvialtid	*Mya arenaria*-Perioden indtil Begyndelsen af det 19de Aarh. (Øvre løse Lag i Fjordbunden)	Brakvandsperioden fra ca. 1845 til 1910	Den nye Saltvandsperiode 1910—1913
Tellina fabula Gron.	+	....	....	+
» *tenuis* D. C.	+			
Scrobicularia piperata Gm.	+	+	Kun i Nymindestrømmen	+
Mactra subtruncata D. C.	+	+	....	Meget alm.
» *stultorum* L.	+	....	....	Alm. i 1911
Venus gallina L.	+			
Donax vittatus D. C.	....	....	....	(+)
Tapes aureus Gm.	+			
» *pullastra* Mtg.	+	+	....	+
» *decussatus* L.	+			
Petricola pholadiformis Lam.	....	....	....	(+)
Pigget Hjertemusling, *Cardium echinatum* L.	+			
Alm. » » *edule* L.	+	+	Kun i Nymindestrømmen	Meget alm.
Cardium exiguum Gm.	+	+		
Abra alba Wood	+	+	....	+
Corbula gibba Olivi	+	+	....	+
Arcinella plicata Mtg.	+			
Almindelig Sandmusling, *Mya arenaria* L.	....	+	Kun i Nymindestr.	Meget alm.
Afstumpet » » *truncata* L.	+	+		
Alm. Knivmusling, *Solen ensis* L.	+	....	....	+
Cultellus pellucidus Penn.	....	....	....	+
Pholas candida L.	+	+		

	Brakvandsperioden fra ca. 1845 til 1910	Den nye Saltvandsperiode 1910—1913
Insekter:		
Hydroporus 12-pustulatus Fabr.	+	Forsvinder i 1910—1911
» *gyllenhali* Schiødte	+	do.
Haliplus lineatus Aubé	+	do.
Limnebius sp.	+	do.
Ochthebius marinus Payk.	?	Kun funden d. 8. Juli 1910 v. Tipperne
Agrion puella L.	+	Forsvinder i Ringkøbing Fjord, men holder sig i Stadil Fjord
Orthetrum cancellatum L.	(+)	Stadil Fjord
Phryganidæ-Larver	+	Forsvinder i 1910—1911
Chironomidæ-Larver	+	+
Brachycera-Larver	+	(+)
Corixa sahlbergi Fieb.	+	Forsvinder i 1910—1911
Nepa cinerea L.	+	do.
Podura aquatica L.	(+)	+

Ringkøbing Fjords Fauna i forskellige Perioder (fortsat).

	Brakvandsperioden fra ca. 1845—1910	Den nye Saltvands-periode 1910—1913
Storkrebs, *Malacostraca:*		
Svømmekrabbe, *Portunus holsatus* Fabr.	....	+
Alm. Strandkrabbe, *Carcinus mænas* Leach.	Ikke alm.	Meget alm.
» Sandkrabbe, *Hyas araneus* L.	....	+
» Eremitkrebs, *Eupagurus bernhardus* L.	....	+
Hestereje, *Crangon vulgaris* Fabr.	Ikke alm.	Meget alm.
Rejekongen, *Pandalus montagui* Leach.	....	+
Alm. Reje, *Palæmon fabricii* Rathke	....	+
Ferskvandsreje, *Palæmonetes varians* Leach.	+	?
Gammarus locusta L.	Alm.	Alm.
» *pulex* Penn.	+	Forsvinder vistnok
Talitrus locusta Pall	+	?
Hyperia galba Mont.	....	+
Bathyporeia pilosa Lindst.	+	?
Corophium grossipes L.	Meget alm.	Meget alm.
Iæra marina Fabr.	+	+
Idothea marina L.	Kun i Nymindestrømm.	+
» *viridis* Slabber	....	+
Asellus aquaticus L.	+	Forsvinder i Perioden
Lamprops fasciata G. O. Sars	....	+
Mysis vulgaris Thomps.	Meget alm.	Meget alm.
» *flexuosa* O. F. Müll.	....	+
Cirripedia:		
Balanus crenatus Brug.	....	Alm. fra 1911—12
Polychæta:		
Harmothoë imbricata L.	....	+
Eteona longa Fabr.	....	+
Nephthys coeca Fabr.	....	Alm.
Nereis virens Sars	....	+
» *diversicolor* Müll.	Meget alm.	Meget alm.
Polydora ciliata Johnst.	....	+
Spio sp.	+	
Aricia armiger Müll.	....	Meget alm.
Arenicola marina L.[1])	....	Alm. fra 1912—13.
Capitella capitata Fabr.	....	+
Notomastus latericius Sars	....	Alm.
Pectinaria koreni Mgrn.	....	Alm.
Amphicora fabricii Müll.	+	?
Oligochæta:		
Clitellio arenarius Müll.	+	?
Monopylephorus rubro-niveus Lev.	+	?
Pachydrilus fossarum Tauber	+	?
Uncinais littoralis Oerst.	+	?
Nais elinguis Müll.	+	?
Psammobius hyalinus Lev.	+	?

[1]) Levede i Fjorden indtil Begyndelsen af det 19de Aarhundrede (se Side 30—32).

Ringkøbing Fjords Fauna i forskellige Perioder (fortsat).

	Brakvandsperioden fra ca. 1845 til 1910	Den nye Saltvandsperiode 1910—1913
Hirudinei:		
Piscicola geometra L.	+	Kun funden d. 10. Aug. 1910
Gephyrea:		
Echiurus pallasii Guér.	....	+
Mosdyr, *Bryozoa:*		
Flustra foliacea L.	....	+
Membranipora pilosa L.	....	+
» *monostachys* var. *fossaria* Hincks	+	+
Alcyonidium mytili Dal.	....	+
Bowerbankia imbricata Adams	....	+
Pedicellina cernua Pall.	....	+
Pighude, *Echinodermata:*		
Echinocyamus pusillus Müll.[1]	....	....
Asterias rubens L.	....	Meget alm.
Solaster papposus L.	....	Iagt. i Nymindest.
Ophioglypha albida Forbes	....	Meget alm. fra 1911—12
Hydroida:		
Cordylophora lacustris Allman	+	Vistnok forsvunden siden 1910—11
Hydractinia echinata Flem.	....	+
Eudendrium sp.	....	+
Campanularia johnstoni Alder	....	+
Laomedea geniculata L.	....	+
» *longissima* Pall.	....	+
Sertularia cupressina L.	....	+
» *argentea* Ell.-Sol.	....	+
Hydrallmania falcata L.	....	+
Diphasia abietina L.	....	+
Halecium halecinum L.	....	+
Anthozoa:		
Sagartia sp.	....	+

[1]) Er funden fossil i Fjorden.

I Ringkøbing Fjord foregaar Forandringen af Faunaen i et hurtigt Tempo. I visse Perioder — navnlig i de aller seneste Aar siden Hvide Sande Kanalens Aabning — har man tydeligt kunnet følge den fra Aar til andet, undertiden fra Maaned til Maaned. I de større grunde Farvande omkring Danmark foregaar der ogsaa stadig Forandringer i Havbundens Fauna, og her er man ogsaa begyndt at kunne paavise Forandringer fra Aar til andet, men disse Forandringer er forholdsvis smaa. Forandringer saa store som de, der er foregaaede i Ringkøbing Fjord i Aarene 1910—1913 — omend delvis af en hel anden Natur — har vel ogsaa fundet Sted i disse Farvande, men det har da varet Aartusinder, inden disse er fuldbyrdede.

Af de i nærværende Afhandling behandlede Dyregrupper er følgende bestemte af Forf.:

Fiske, Mollusker, Dekapoder, Echinodermer og Storgopler.

Af de fossile Mollusker er *Odostomia eulimoïdes* bestemt af Apoteker Teilman-Friis, der tillige har bistaaet mig ved Sorteringen af det fossile Materiale fra Fjorden.

Insekterne er bestemte af Museumsinspektor W. Lundbeck;

Mysider, Cumaceer, Isopoder, Amphipoder og Cirripedier af cand. mag. K. Stephensen;

Annelider af mag. scient. Hj. Ditlevsen;

Bryozoer, Hydroider og Hydromeduser af mag. scient P. Kramp;

Copepoder, Protozoer, Peridineer og Diatomeer af Dr. phil. Ove Paulsen.

Jeg bringer disse Herrer min bedste Tak for deres velvillige Assistance. Ligeledes takker jeg Kontorchef i Det statistiske Departement Henrik Pedersen for elskværdig Bistand ved Benyttelsen af Markbogen og Modelbogen og Dr. phil. J. P. Jacobsen for Udførelse af Saltholdighedsbestemmelser ved Titrering.

INDHOLDSFORTEGNELSE

Side

I. Indledning 3
II. Den fossile Fauna i de fra Ringkøbing Fjord afsatte Lag 9
A. Faunaen i Klæglag over Fjordens Vandspejl 9
B. Faunaen i submarine Klæglag i Fjordbunden 10
C. Faunaen i dybere liggende Sandlag i Fjordbunden 12
1. Sandlag i Nymindestrømmen udfor Lodsbjerget 13
2. Sandlag i Havnen Nord for Hvide Sande 14
3. Sandlag i Havnen udfor Nørre-Lyngvig 15
4. Sandlag i Kanalen Nord for Tipperne 15
D. Faunaen i de øvre Sand- og Dyndlag fra Fjordbunden 16
E. Faunaen i Strandvoldene ved Nordenden af Tipperhalvøen 21
III. Om Forandringer i Udløbsforholdene og i Fjordens Fauna fra Midten af det 17de til Midten af det 19de Aarhundrede 21
A. Gabets Vandring mod Syd fra ca. 1650 til ca. 1845 21
B. Om Forandringer i Fjordens Fauna fra ca. 1650 til ca. 1845 23
IV. Udløbsforholdene, Fjordvandets Saltholdighed og Faunaens Karakter i Perioden fra 1845 til 1910 32
A. Udløbsforholdene fra 1845—1910 32
B. Observationer angaaende Fjordvandets Saltholdighed i Perioden 1845—1910 33
C. Fjordens Fauna i Brakvandsperioden fra ca. 1845 til 1910 34
1. Kilder til Oplysning om Faunaen i Fjorden i Brakvandsperioden 34
2. Faunaens almindelige Karakter i Fjorden i Brakvandsperioden 38
3. De enkelte Dyregruppers Forekomst og Udbredelse i Fjorden i Brakvandsperioden 41
4. Om Forandringer i Fjordens Fauna i Brakvandsperioden 48
5. Faunaen i Øst-Stadil Fjord i »Brakvandsperioden« 49
V. Om Forandringer i Udløbsforholdene, Fjordvandets Saltholdighed og Faunaens Karakter fra Foraaret 1910 til Sommeren 1913 51
A. Udløbsforholdene fra 3dje Marts 1910 til Foraaret 1913 51
B. Vandets Saltholdighed i Ringkøbing Fjord efter Hvide Sande Kanalens Aabning d. 3dje Marts 1910 51
C. Bemærkninger om Vandets Temperatur i Ringkøbing Fjord 88
D. Om Forandringer i Faunaen i Ringkøbing Fjord og Øst-Stadil Fjord siden Aabningen af Hvide Sande Kanalen d. 3dje Marts 1910 88
1. Ringkøbing Fjord 88
a. Indsamlinger og Fiskeforsøg i Fjorden og Iagttagelser fra det praktiske Fiskeri 88
b. Oversigt over Udbyttet af Fiskeriet i Ringkøbing Fjord i Aarene 1895—1912 118

Side

c. Almindelig Oversigt over de vigtigste Forandringer i Fjordens Dyreliv fra Foraaret 1910 til Sommeren 1913 (Fiske og Bund-Invertebrater) 119
d. Oversigt over de enkelte Fiskearters Fremtrængen eller Tilbagegang i Fjorden. 121
e. Oversigt over de enkelte Bund-Invertebraters og fastsiddende Dyrearters Fremtrængen eller Tilbagegang i Fjorden 128
f. Forandringer i Fjordens Plankton 132
g. Om Maaden paa hvilken de forskellige Dyreformer er trængte ind i Fjorden. 134
2. Øst-Stadil Fjord 134
VI. Tabellarisk Oversigt over Ringkøbing Fjords Fauna i forskellige Perioder 136

XXIII

UEBER DIE HAUTDRÜSENORGANE, DIE BEI DEN VIVERRIDEN AN DEN GESCHLECHTSAPPARAT GEKNÜPFT SIND

VON

AUGUST BRINKMANN

(AUS DEM ZOOLOGISCHEN LABORATORIUM DES MUSEUMS ZU BERGEN)

Vorwort.

Während meiner mehrjährigen Untersuchungen der Hautdrüsenorgane bei den Säugetieren zeigte es sich mehr und mehr wünschenswert, auch die Hautdrüsenorgane der Viverriden und ganz besonders das Perinealorgan dieser Tiere in die Untersuchungsreihe hineinzuziehen, teils weil diese Organe den früheren Beschreibungen nach als hochdifferenzierte gelten, teils weil man bisher wesentlich nur die äussere Konfiguration der Organe untersucht hat, und die wenigen Beobachtungen über die Drüsen der Organe gänzlich unzureichend sind, um sie zum Vergleich mit ähnlichen Bildungen bei anderen Tieren verwenden zu können.

Das Material für die vorliegende Untersuchung war sehr schwierig zu verschaffen, ich verdanke es grösstenteils dem Interesse, das die Herren Professoren Leche (Stockholm), Braus (Heidelberg), Jungersen und Boas (Kopenhagen) sowie Hr. cand. mag. Jensen (Buitenzorg) meinen Hautuntersuchungen gegenüber wiederholentlich gezeigt haben. Neben einigen käuflich erworbenen Tieren habe ich durch die Güte dieser Herren — wofür ich auch hier meinen verbindlichsten Dank ausspreche — folgende Formen untersuchen können:

Paradoxurus hermaphroditus Schreber
Viverra civetta Schreber
Viverricula malaccensis Gml.
Viverricula rasse Horsf.
Genetta genetta L.
Genetta pardina Is. Geoffroy
Nandinia binotata Gray.

Besonders wertvoll für die Untersuchung waren zwei Perinealorgane von *Paradoxurus*, die lebensfrisch konserviert auch für cytologische Untersuchungen brauchbar waren, das übrige Material konnte nur mehr topographischen Zwecken dienen.

Bergen im August 1913. *Aug. Brinkmann.*

Paradoxurus hermaphroditus Schreber.

Das Perinealorgan dieses Tieres (ja dieser Gattung) wurde zuerst durch Pallas im Schrebers Werk über die Säugetiere (15 Vol. III p. 426) folgendermaszen beschrieben: »Ueber der Ruthe ziehet sich ein länglicher, kahler Fleck nach dem After hin, dessen zarte und weisse Haut unten, wo er sich anfängt, eine doppelte Falte mit dazwischen liegender erhabener Scheidung macht. Sie hat veranlasst, dass das Thier Unkundigen für einen Zwitter hat gezeigt werden können«.

Später hat Otto (14), dessen Arbeit das obenstehende Citat entnommen wurde, das Organ näher untersucht; er beschreibt es ungefähr wie Pallas und macht ausserdem darauf aufmerksam, dass besonders an der Innenseite jeder Falte zahlreiche feine Drüsenöffnungen vorhanden sind, woraus eine dem Ohrenschmalze ähnliche Substanz mit starkem Bisamgeruch herausgedrückt werden kann.

Erst bei Mivart (12) findet man dann die Bemerkung, dass das Organ auch beim Weibchen vorhanden ist und hier eine der des Männchens entsprechende Lage hat. Endlich wird das Organ von Blanford (1) erwähnt, ohne dass er aber die Kentnisse darüber erweitert.

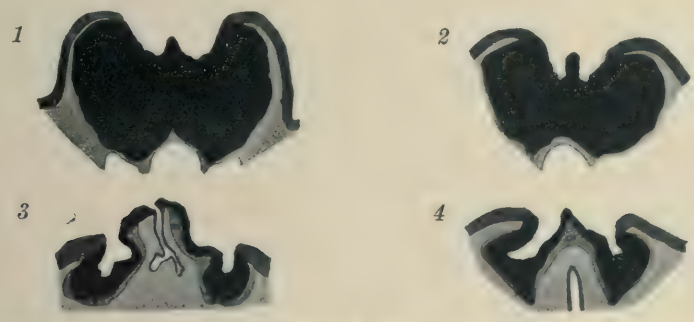
Dies ist, so viel ich sehe, alles was über das Organ berichtet wird, wenn das Konstatieren des Vorhandenseins bei den verschiedenen Arten von *Paradoxurus* ausgenommen wird.

Für meine Untersuchung dienten zwei weibliche und drei männliche Individuen. Das Aussehen des Organs ist bei den zwei Geschlechtern sehr verschieden. Ich bespreche zuerst den männlichen Typus. Wie die Figur 1 (I) zeigt, tritt das Organ beim erwachsenen Tiere sehr deutlich hervor — die Beschreibungen Pallas' und Ottos sind ziemlich zutreffend, nur erstreckt sich das Organ auch auf den freien Teil des Präputiums, ja um die ganze Präputialöffnung herum. Ferner sieht man, wie die Raphe penis stark hervorsteht und das Drüsengebiet in zwei symmetrische Hälften trennt.

Die Ränder des Organs sind wulstig hervorgetrieben und bilden eine scharfe Begrenzung des vertieften Drüsenfeldes; dies ist caudal am tiefsten eingesenkt und wird in cranialer Richtung allmählich flacher, um zuletzt sich auf dem freien Teil des Präputiums zu erheben. Das Drüsenfeld ist unpigmentiert und sehr schwach behaart; am Rande stehen die Haare noch ziemlich dicht, treten aber in den Einsenkungen nur sehr zerstreut hervor; überall ist das Drüsenfeld, wie es Otto (14) angibt, mit feinen Drüsenöffnungen versehen. Bei einem jüngeren Tiere hat das Organ oberflächlich ein ähnliches Aussehen, ist aber kleiner, und sowohl die Ränder wie Raphe penis treten weniger deutlich hervor. Überall auf dem Drüsenfelde waren Haare zu sehen in bedeutend grösserer Zahl als beim erwachsenen Tiere. Beim ganz jungen Tiere endlich markiert sich das Organ nur als ein etwas spärlicher behaarter Fleck.

Das Organ des Weibchens sieht, wie Figur 2 (I) zeigt, ganz anders aus; die zwei Hälften werden von der Geschlechtsöffnung und von der Raphe perinei getrennt. Es präsentiert sich das Organ als zwei nackte, schwach nach innen gebogene Längsfurchen, die caudal am tiefsten sind und vor der Geschlechtsöffnung verstreichen, indem sie hier in ein schwach behaartes Gebiet übergehen.

Die Lage der Geschlechtsöffnungen zu dem Drüsenfelde verursacht auch bei den zwei Geschlechtern eine verschiedene Lage der Drüsen. Besonders deutlich ist dies an Querschnitten des Organs (Textfig. 1—4). Während die Drüsenmasse beim ♂ als ein



Textfig. 1—4. Paradoxurus hermaphroditus; Perinealorgan *1—2* ♂; *3—4* ♀.
Querschnitte. *1*, c. 20 mm, *2*, c. 40 mm hinter der Präputialöffnung. *3*, durch die Mitte der weiblichen Geschlechtsöffnung; *4*, c. 15 mm hinter der weiblichen Geschlechtsöffnung.
Drüsenfeld schwarz. Die das Organ umgebende Haut dunkelgrau.
Muskelmantel des Organs etwas heller. Subcutanes Bindegewebe hellgrau. × 2.

massiver Körper auftritt und nur in der Mitte inwendig durch eine seichte Rinne für den Penis schwach in die zwei ursprünglichen Hälften getrennt ist, so bilden die Drüsen beim ♀ sehr deutlich zwei laterale Anhäufungen.

In dem Organ des neugeborenen Tieres [Fig. 4 (I)] sind die symmetrischen Anlagen sehr weit von einander entfernt — erst allmählich greift die Drüsenentwickelung und Vergrösserung auch auf die Haut der Raphe hinüber, so dass hier ganz grosse Drüsen entstehen. Wie wir später sehen werden, sind hier beim ♂ nur und beim ♀ fast nur Schweissdrüsen vorhanden.

Nach Mivart (12) sitzen die Organe an entsprechenden Stellen bei den zwei Geschlechtern; wahrscheinlich hat der Verfasser nur damit sagen wollen, dass sie in der Region der Geschlechtsorgane gelegen sind, mehr lässt sich nämlich nicht mit Sicherheit sagen. Ich gebe zu, dass Organe, wie die hier besprochenen, wenn sie beim Männchen wie beim Weibchen vorkommen, höchst wahrscheinlich an homologen Stellen sitzen; in diesem Falle werden aber dann wesentlich andere Entwickelungs- und Wachstumsvorgänge der äusseren Genitalien erfordert, als wir sonst bei den Säugetieren kennen, wo die Ränder der weiblichen Geschlechtsöffnung, die Schamlippen, als homolog mit dem Hodensacke

anzusehen sind; denn beim Männchen liegt das caudale Ende des Organs vor dem Scrotum, während es bei dem Weibchen bis auf die Mitte des Perineums sich streckt.

Um einen Begriff von der Entwickelung des Organs bei den beiden Geschlechtern und auf verschiedenen Altersstufen zu geben, führe ich hier eine Reihe von Messungen auf.

I; Länge v. d. Schnauze bis zur Schwanzwurzel. II; Schwanzlänge.	Abstand zwischen Orif. praeputii u. d. Hinterende des Organs	Maximalbreite d. Einsenkung des Drüsenfeldes	Maximaltiefe d. Einsenkung des Drüsenfeldes	Maximalbreite des freigelegten Drüsenkörpers	Maximaldicke des Drüsenkörpers senkrecht auf die Oberfläche gemessen	A. Gesammtlänge B. Abstand v. d. Mitte der ♀ Genitalöffnung bis a. d. Hinterende des Organs	*α*. Breite a. d. Mitte der ♀ Geschlechtöffnung *β*, Minimalbreite
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
♂							
1) †$^{24}/_{4}$. I. 530 mm. II. 470 mm	46	13	5	17	9	—	—
2) †$^{13}/_{3}$. I. 490 mm. II. 440 mm (Testes noch in der Bauchhöhle)	39	6	4	11	5,5	—	—
3) I. 315 mm. II. 260 mm	28	4	2	5	2	—	—
♀							
4) Erwachsen, keine nähere Grössenangaben.....	—	—	4	13	3,5	A. 32. B. 24.	*α*. 15. *β*. 8.
5) I. 215 mm. II. 145 mm	—	—	1	5	1	A. 8.5. B. 5.	*α*. 4,5 *β*. 3.

Ausserhalb des Organs ist die Haut ziemlich dünn [siehe Textfig. 1—4 u. Fig. 3 (I)], im Drüsenfelde verdickt sie sich — was die Lederhaut betrifft — ganz enorm dank der Grösse der darin liegenden Drüsen. Es sind sowohl stark vergrösserte Talg- wie Schweissdrüsen vorhanden.

Die ursprüngliche Form und die Entstehung der Drüsengebilde tritt beim neugeborenen oder ganz jugendlichen Tiere am deutlichsten hervor. Es entsteht hier jede Talgdrüse als Anhangsgebilde einer Haarwurzelscheide [Fig. 5 (I)]; gleichzeitig hiermit wächst die Haarwurzelscheide, wodurch das Haar tiefer in der Lederhaut eingepflanzt wird; das Haar kann sich ganz lange halten, fällt aber zuletzt aus der Haarwurzelscheide heraus; dieser Ausfall der Haare fängt zuerst in der Tiefe des Drüsenfeldes an, wo die Drüsen am stärksten entwickelt sind. Der ganze Entwickelungsgang, dessen Endresultat grosse Drüsenanhäufungen wird, die in geräumige Cisternen münden, lässt sich an den Figuren 6, 7, 8, 9 u. 3 (I) verfolgen; es geht hieraus hervor, dass die Drüsencisternen nur teilweise den eigentlichen Drüsen angehören, indem der obere Teil von den haarleeren Haarwurzelscheiden geliefert wird.

Die Talgdrüsenkomplexe sind stets bedeutend kleiner bei weiblichen Individuen als bei den männlichen.

Zu den Haarwurzelscheiden gehören überall Schweissdrüsen, deren Ausführungsgänge in die oberen, trichterförmigen Mündungen der Haarwurzelscheiden sich öffnen.

Bei allen Haaren, die nicht senkrecht in der Haut sitzen, sieht man, wie die Schweissdrüsenmündungen stets sehr genau so zu der Haarwurzelscheide orientiert sind, dass sie in dem stumpfen Winkel münden, den diese mit der Innenfläche der Epidermis bildet. Wie gesetzmässig dies in der Tat ist, geht sehr deutlich aus Figur 10 (I) hervor. Das Bild stellt einen Teil eines Querschnittes durch das Organ dar; die Haare sind herausgefallen, ihre Richtung wird aber noch durch die Haarwurzelscheiden markiert. Im Einklang mit dem Mündungsgesetz sieht man, wie die Schweissdrüsen in den äusseren Hälften des eingesenkten Drüsengebietes lateral, in den inneren dagegen an der Medialseite der Haarwurzelscheiden münden.

Die Schweissdrüsen sind sehr stark vergrössert; ganz besonders gilt dies in der cranialen Partie des Organs, ja gerade hinter dem freien Teil des Präputiums sind sie sogar grösser als die Talgdrüsen und bilden hier langstreckte Drüsenkörper von nicht weniger als bis 2,5 mm Länge u. 1 mm Breite.

Die zwei noch lebenswarm fixierten Organe gaben mir Gelegenheit sehr interessante Einzelheiten in dem Baue dieser Drüsen nachzuweisen, die — so viel ich weiss und selbst gesehen habe — bei keinen anderen Schweissdrüsen bis jetzt beobachtet wurden; zuerst aber einige allgemeinere Beobachtungen an den betreffenden Schweissdrüsen.

Junge Entwickelungsstadien dieser Drüsen [Fig. 5 (I)] zeigen, dass die Drüsenkörper als verzweigte Gangsysteme angelegt werden; sie liegen hier noch so weit von einander entfernt, dass die Verzweigungen deutlich sichtbar sind. Im Laufe der Entwickelung wachsen die einzelnen Äste, teilen sich wiederholentlich und schlängeln sich dermassen durch einander, dass die grossen, kompakten Drüsenkörper entstehen, die wir beim erwachsenen Tier finden; der secernierende Abschnitt endigt in einen kurzen, unverästelten Ausführungsgang; dieser ist von ganz besonderem Interesse, weil er ein ausgesprochenes Schaltstück auf dem Uebergang zu dem secernierenden Abschnitt besitzt [Fig. 11 (I)].

Beim jugendlichen Individuum sind die Schweissdrüsen noch in Entwickelung begriffen, und zwar scheinen die Ausführungsgänge in der Entwickelung vorauszueilen; sie erreichen hier schon einen Diameter des Lumens von 40—90 μ, während die Tubuli des secernierenden Abschnittes nur 8—22 μ sind. Die Drüsen secernieren noch nicht; die engen Tubuli, wovon ich ein paar der weitesten auf Fig. 12 u. 13 (I) gezeichnet habe, sind mit einem etwa kubischen bis schwach cylindrischen Epithel ausgekleidet, dessen Zellen eine Höhe von 10—15 μ erreichen; ihr Protoplasma ist äusserst feinkörnig, ja sieht wie homogen aus, ohne sekretorische Einschlüsse zu beherbergen. Die Kerne zeigen einen bemerkenswerten Unterschied; es sind zwei Kerngrössen vorhanden, die eine misst 6 bis 9 μ im Diameter, die andere nur 4—5 μ. Die erstgenannten färben sich ziemlich hell, enthalten auf dem Kernnetz relativ wenig feingekörntes Chromatin und einen deut-

lichen, fuchsinophilen Kernkörper, die letzteren werden dunkler tingiert, weil sie einen relativ grösseren Chromatininhalt besitzen. Ob diese Kernunterschiede als ein Zeichen der Zellvermehrung anzusehen sind, wage ich nicht zu entscheiden; es sind — wie auch die Figuren 12 u. 13 [I] zeigen — an mehreren Stellen Bilder vorhanden, die sehr daraufhin deuten, dass die kleinen, dunklen Kerne aus den grösseren durch eine Teilung entstanden sind; ich habe aber weder Stadien einer Mitose noch einer Amitose nachweisen können.

Beim erwachsenen Individuum bieten die Drüsen ein von dieser Schilderung ganz abweichendes Bild. Um den secernierenden Abschnitt zuerst zu behandeln, so sieht man jetzt seltener Drüsenkörper, die den beim jungen Tiere beschriebenen ähnlich, aber nur grösser sind; grösstenteils sind sie aber in Umwandlung begriffen, und endlich sind die meisten Drüsenkörper in Sekretion. Sie setzen sich aus grossen verästelten Schläuchen zusammen, die jetzt einen Durchmesser von 50—100 μ erreichen. Gleichzeitig ist der Ausführungsgang dadurch, dass die Talgdrüsen durch ihre Entwickelung die Schweissdrüsenkörper in die Tiefe drängen, bedeutend länger und etwas schmaler geworden. Die gegenseitigen Grössenverhältnisse der zwei Abteilungen entsprechen jetzt dem, was man gewöhnlich bei grösseren Schweissdrüsen findet. Die Sekretion im secernierenden Abschnitte folgte dem von mir bei so vielen anderen Schweissdrüsen beschriebenen kuppenförmigen Sekretionstypus.

Figur 14 (I) zeigt ein Stück eines Tubulus in Sekretion; die Zellen haben eine Höhe von bis 20 μ, wovon 4 bis 6 μ auf eine Zellkuppe kommen. In dem abgebildeten Stadium der Sekretion waren die Zellen von kleinen Sekretgranula acidophiler Natur gefüllt; diese Granula fliessen in den Zellkuppen zu anscheinend homogenen Massen zusammen und können als solche abgerissen werden. Die Figur 14 (I) zeigt aber auch, wie die Kuppen auf den Zellen sitzend zerfallen können; wie ich auch anderswo konstatieren konnte (4, 5), kommt es anscheinend nur auf die Intensität der Sekretion an, ob das Sekret mit der Kuppe zusammen als Ganzes entleert wird oder auf der Zelle sitzend zerfällt. In vielen Tubuli findet man nur den letztgenannten Sekretionsmodus. In mehreren Drüsen wurde dem Sekret ein gelbes körniges Pigment beigemischt. Nur selten habe ich bei diesem Individuum Drüsen getroffen, deren Zellen sich am Ende der Sekretion befanden; dann war aber das Epithel stark abgeflacht, das Protoplasma deutlich alveolär gebaut, sekretfrei und die Kerne weniger chromatinhaltig.

Wie gesagt findet sich bei diesen Schweissdrüsen das interressante Verhalten, dass an dem Übergang zwischen den zwei Drüsenabschnitten ein Schaltstück entwickelt ist. Auf Figur 11 (I) sieht man alle drei Drüsenabschnitte im Längsschnitt. Das Epithel des Schaltstückes ist scharf gegen die Epithelien der zwei anderen Drüsenabschnitte abgesetzt. Die Grenze nach dem secernierenden Abschnitt zu liegt aber nicht immer quer auf dem Rohre, sondern oft schräg [Fig. 11 (I)] oder kann gar eine geschlängelte

Linie bilden, so dass man auf Längsschnitten durch diese Grenze Inseln von Schaltstückzellen zwischen den Drüsenzellen finden kann.

Das in Fig. 11 (I) abgebildete Schaltstück ist sehr lang, oft erreicht es nur ¼ dieser Länge.

Die Zellen des Schaltstückes sind 6—8 μ hoch, sehr schmal und mit einem stark färbbaren stabförmigen Kern versehen. Das Schaltstück setzt sich in den gewöhnlichen Ausführungsgang fort; hier werden die Epithelzellen niedriger und breiter, der Kern fast kugelrund oder gar abgeflacht und viel chromatinärmer.

Überall wird das secernierende Epithel von epithelialen Muskelzellen bedeckt [Fig. 12, 13, 14, 15 (I)]; diese werden auf dem Übergang zwischen dem sezernierenden und ausführenden Abschnitt der Drüse allmählig kürzer, um zuletzt das Ausführungsgangepithel als kubische Zellen zu decken; im Bereiche der Ausmündung gehen diese Zellen allmählig in das Str. cylindricum der Epidermis über[1]).

Auf dem proximalen Teil des secernierenden Abschnittes sind die epithelialen Muskelzellen rein spindelförmig [Fig. 15 (I)]; distal, wo die Tubuli ihren grössten Diameter erreichen, habe ich aber wiederholentlich gesehen, wie die Zellen sich verästeln und ganz Korbzellenform annehmen können [Fig. 16 (I)].

Ehe ich die Beschreibung dieser Drüsen verlasse, möchte ich noch dem Schaltstück ein Paar Worte widmen. Betrachtet man das bis jetzt ganz einzigstehende Vorkommen eines wirklich deutlich herausdifferenzierten Schaltstückes in den Schweissdrüsen[2]), so liegt es nahe, andere Erklärungen dieser mikroskopischen Bilder genau zu prüfen. Erstens könnte man ja glauben, dass man ein Kontraktionsbild vor sich hätte, wo die Kontraktionen die cylindrische Gestalt und die stäbchenförmigen Kerne der Epithelzellen verursacht hätten; zweitens dass man hier eine Proliferationszone der Drüse vor sich hätte, wo neue Tubuli gebildet würden[3]), und dass also die kleinen, dichtstehenden Zellen als aus schnell nach einander verlaufenden Teilungen des Epithels entstanden anzusehen wären.

Was die erste Frage betrifft, zeigen die Längsschnitte zuerst, dass die den epithelialen Muskelzellen entsprechenden Zellen gar nicht dichter liegen als weiter proximalwärts, so wie man es erwarten sollte, falls hier eine Kontraktion stattgefunden hätte, und die Form der Kerne sowie ihre Struktur ist der der auf dem Ausführungsgange liegenden Zellen, die doch fast kubisch und sicher nicht kontraktil sind, so ähnlich, dass

[1]) Ich habe hier, wie in meinen früheren Arbeiten, die zwei Zellschichten jede für sich behandelt, weil es mich für die Beschreibung am bequemsten dünkt. Im Grunde genommen ist das Epithel der Schweissdrüsen ja überall zweischichtig; mit verschiedener Ausbildung der peripheren Schicht an den einzelnen Abschnitten der Drüse.

[2]) Ähnliches wurde zwar von Jess (11) für die Wiederkäuerschweissdrüsen angegeben — ich habe aber schon früher diese Angabe als irrig zurückgewiesen (4, 5).

[3]) Bei *Dicotyles* habe ich in den Schweissdrüsen der Rückendrüse eben an dieser Stelle Proliferation neuer Tubuli nachweisen können (2).

sie überhaupt nicht als kontraktil aufgefasst werden dürfen [vergl. die Figuren 17 u. 18 (I)], die epithelialen Muskelzellen zeigen ganz anders geformte und gebaute Kerne Fig. 15 (I).

Wäre das Schaltstück nur als eine Proliferationszone aufzufassen, wie oben angedeutet, dann müssten wir Zell- oder Kernteilungen (und zwar ziemlich häufige) nachweisen können; dies ist — wie auch die Figuren 11 u. 17 zeigen — nicht gelungen.

Ich glaube nach dieser Auseinandersetzung gezeigt zu haben, dass die betreffenden Bildungen nur als Schaltstücke, so wie wir sie in den Speicheldrüsen finden, aufgefasst werden können.

Beim Männchen fehlt jede Spur eines das Organ umgebenden Muskelmantels, so wie wir es bei allen übrigen in dieser Arbeit untersuchten Formen finden; beim Weibchen dagegen breiten die längsgerichteten Muskelzüge, die in den Schamlippen liegen, sich so lateral aus, dass sie auf jeder Seite als ein längsgerichteter Muskelmantel die zwei Drüsenhälften umgeben.

Viverra civetta Schreber.

Wegen der in älteren Zeiten recht grossen medizinischen Bedeutung des Sekrets des Perinealorgans dieses Tieres wurde der Bau des Organs ziemlich oft von den alten Anatomen behandelt — unter anderen ist es auch von dem dänischen Anatom Thomas Bartholin untersucht worden — später hat es die Aufmerksamkeit als systematischer Charakter auf sich gelenkt und wird deshalb oft in der systematischen Literatur erwähnt. Aber erst in den achtziger Jahren wurde es eingehender von Chatin (8) beschrieben; für die ältere Literatur verweise ich auf seine Arbeit, wo ausführliche Literaturangaben vorhanden sind.

Es wurde schon vor Chatin festgestellt, dass das Organ beiden Geschlechtern zukommt. Er hat das Organ beim Männchen untersucht, gibt davon sehr gute Habitusbilder sowohl von der Aussen- wie von der Innenseite gesehen. Ein supplierendes Bild des Organs beim Weibchen findet man bei Bütschli (6, p. 146 fig. 58), allerdings ohne nähere Beschreibung.

Nach den Untersuchungen Chatins liegt das Perinealorgan zwischen der Praeputialöffnung und dem Scrotum; es verursacht hier eine kugelige Auftreibung der Haut. Von innen gesehen setzt es sich aus zwei nierenförmigen Körpern zusammen, die mit den convexen Seiten lateral gerichtet liegen und zwischen sich eine Längsfurche bilden, worin der Penis verläuft. Die Körper waren c. 30 mm lang, 19 mm breit.

Zwischen der Präputialöffnung und dem Hodensack führt von aussen eine Längsspalte in eine centrale Höhle des Organs hinein; diese Höhle ist mit seitlichen Falten versehen. Das Centralreservoir ist cranial stark vertieft und hier mündet ein gemeinsamer Ausführungsgang zweier Cisternen, die in jedem der nierenförmigen Drüsenkörper

das Centrum bildet. Wie das Centralreservoir sind auch diese Höhlen behaart; in der Wand der Oberfläche sind zahlreiche Öffnungen vorhanden, von wo aus das Sekret der Einzeldrüsen quillt. Ein Schnitt durch den Drüsenkörper lehrt, dass die obengenannten kleinen Öffnungen der Cisternenwand zu kleineren Hohlräumen in der Drüsenmasse hineinführen, worin dann erst die eigentlichen Drüsen oft zu mehreren zusammengruppiert münden. Diese kleinen Sammelcisternen können unter sich communicieren. Kurz gesagt finden wir drei Unterabteilungen des Sammelbehälters im Organ — eine zentrale Hauptcisterne, zwei laterale Nebencisternen, die durch einen gemeinsamen Gang in diese münden, und endlich in ihrer Wand die kleinen Sammelcisternen, die zuerst das Sekret aufnehmen.

Chatin beschreibt die Drüsen als modifizierte Talgdrüsen, obwohl sie in keiner Relation zu dem Haarbesatze der Cisternenwand stehen; sie werden mit den Meibomschen Drüsen des Augenliedes verglichen. Das ganze Organ ist von einem starken Mantel von quergestreiften Muskelfasern umgeben; diese werden sicher mit Recht von Chatin als eine besondere Umbildung der Retractormuskeln des Praeputiums gedeutet und sollen dazu dienen durch ihre Kontraktion das Sekret der Cisternen zu entleeren.

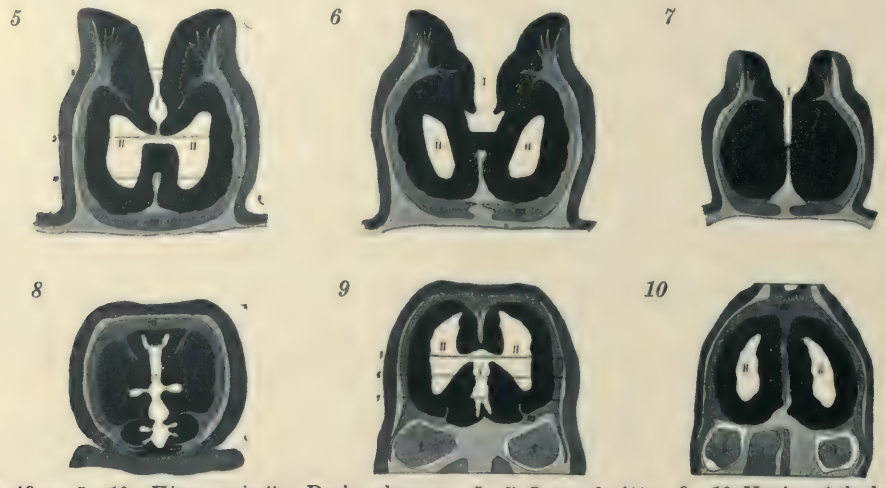
Wie man sieht, genügt diese Beschreibung nicht den modernen Forderungen — zuerst fehlen die für eine vergleichende Betrachtung nötigen Angaben über den morphologischen Wert der drei Cisternensysteme.

Ich habe zur Untersuchung ein junges, noch nicht geschlechtreifes männliches Individuum gehabt (Länge v. d. Schnauze zur Schwanzwurzel 28,5 cm. Länge des Schwanzes 14,5 cm).

Der Jugend des Tieres entsprechend war das Organ noch nicht so stark entwickelt, wie es Chatin beschreibt. Es hatte auswendig eine Breite von 16 mm, eine Länge von 20 mm; der äussere Hautschlitz, wodurch das Sekret entleert wird, war 8 mm lang. Das sparsame Material erlaubte keine Dissektion des Organs; es wurde in seine Muskulatur eingehüllt mittels eines Medianschnittes halbiert, in Celloidin eingebettet, und die eine Hälfte quer, die andere horizontal geschnitten.

Die Untersuchungen des Organs haben zu wesentlichen Erweiterungen beziehungsweise Änderungen der Chatinchen Beschreibung geführt. Das Organ ist ein Hautdrüsenorgan, dessen Sammelcisterne durch Einsenkung eines Drüsenfeldes entstanden ist. Die Chatin'chen primären und lateralen secundären Cisternen sind vorhanden, sind aber nicht so wesensverschieden, wie man es nach Chatins Beschreibung annehmen sollte, sondern die letztgenannten sind einfach Seitenausstülpungen der centralen Hauteinstülpung; jedes dieser Divertikel erstreckt sich in cranio-caudaler Richtung, indem es nach vorn und hinten einen kleinen Zipfel entsendet; der Längendiameter wird dadurch grösser als die schlitzförmige Öffnung, durch die sie mit der Centralcisterne communicieren. Eine vergleichende Betrachtung dieses Organs mit den entsprechenden Bildun-

gen bei erwachsenen Individuen von anderen Arten, die ich untersucht habe, macht es sehr wahrscheinlich, dass die Änderungen, die mit dem zunehmenden Alter auftreten, für die Cisternen nur Grössenänderungen sind; es ist deshalb sicher als typisch für die Art anzusehen, dass die Cisternendivertikel — wie die Textfiguren 5—10 zeigen — nicht,



Textfigur 5—10. Viverra civetta; Perinealorgan. *5—7* Querschnitte; *8—10* Horizontalschnitte. Die ungefähre Lage der Schnitte ist auf den Figuren *5* u. *9* markiert. Drüsenfeld schwarz. Die das Organ umgebende Haut dunkelgrau. Muskelmantel des Organs etwas heller grau. Subcutanes Bindegewebe hellgrau. I, centrale Hautcisterne; II, Seitendivertikel; *m*, Hautmuskelschlauch; *t*, testis. × c. 1,25. Diese Figuren wie die Figuren *12—17* sind leicht schematisierte Abbildungen, die aus dem Horizontal- wie Querschnitte der Drüsenhälften zusammengezeichnet sind.

wie es Chatin angiebt, durch einen gemeinsamen Gang in die Cisterne münden, sondern nur einfache Divertikel sind, einer auf jeder Seite, die nicht von dem vorderen, sondern von dem mittleren etwas eingeengten Teil der centralen Einstülpung ausgehen. Die ganze Konfiguration des Cisternensystems braucht keine nähere Erklärung, sie geht deutlich genug aus den Textfiguren hervor.

Überall in dem in den Textfiguren 5—10 mit schwarz markierten Drüsenfelde finden sich stark vergrösserte Hautdrüsen, wodurch dies sich scharf gegen die das Organ überspannende und umgebende Haut absetzt [Fig. 43 (II)]. In der Umgebung des Organs fehlen die Talgdrüsen, und erst nahe an dem Rande der schlitzförmigen Cisternenmündung, wo die zwei Hautbezirke aneinander grenzen, sind Schweissdrüsen vorhanden.

Im Organ sind beide Hautdrüsenformen repräsentiert; die Schweissdrüsen sind von Chatin nicht gesehen worden.

Was die Verbreitung der zwei Drüsenformen betrifft, so zeigt die Fig. 43 (II), wie die Schweissdrüsen das dominierende Element in der Hauptcisternenwand sind, wäh-

rend die Talgdrüsen in der Divertikelwand ihre stärkste Entwickelung erreichen, und zugleich die Schweissdrüsen kleiner werden.

Die Schweissdrüsen sind sehr einfach gebaut. Der Ausführungsgang ist unverästelt, ziemlich kurz und geht — meist in der Höhe der Haarbulbi — in den sezernierenden Abschnitt über. Dieser Abschnitt ist bedeutend weiter und meist mehrmals verästelt; überall waren auf ihm epitheliale Muskelzellen vorhanden. Leider erlaubte der Konservierungszustand keine weitere Einzelheiten im Baue dieser Drüsen zu sehen.

Die Talgdrüsen sind es, die dem Organ ganz besonderes Interesse verleihen; Chatins obenerwähnte Beschreibung der Talgdrüsen ist im grossen und ganzen richtig; es sind kurze alveoläre oder zusammengesetzt alveoläre Drüsen, die in die von Chatin beschriebenen kleinen Cisternen münden [Fig. 43 (II)]. Was dagegen die Chatinsche Auffassung betrifft, dass diese Drüsen in keiner Relation zu dem Haarwuchse der Hauteinstülpung stehen, muss ich ganz entschieden behaupten, dass dies so ausgeprägt der Fall ist, dass es im Organ keine Talgdrüsen gibt, die nicht Haarwurzelscheiden entsprossen sind, und in solche münden; diese Auffassung hängt sehr eng mit der Frage nach dem morphologischen Wert der mehrmals erwähnten kleinen Cisternen zusammen. Direkt sagt es Chatin nicht, aber es geht aus seiner Beschreibung hervor, dass er auch diese als Hauteinstülpungen auffasst, worin freie Talgdrüsen münden.

Es war sehr glücklich, dass ich zur Untersuchung ein jugendliches Individuum bekam, denn hier tritt die Relation zwischen den Haaren und den Drüsen sehr deutlich hervor. Allerdings bedürfte es einer Vergleichung zahlreicher Schnitte, um den Verhältnissen ganz auf den Grund zu kommen. Betrachtet man z. B. ein Schnittbild, wie es sehr oft in den Schnitten vorkommt [Fig. 24 (I) rechts], so liegt es sehr nahe zu schliessen, dass wir hier ein Haar vor uns haben, in dessen Haarwurzelscheide eine grosse, zusammengesetzte Talgdrüse mit cisternenartig erweitertem Ausführungsgang mündet. Aber schon der auf derselben Figur links abgebildete Schnitt mahnt zur Vorsicht — in der Talgdrüse steckt nämlich ein loses Haar; andere Schnitte [Figg. 19—22 (I)] erweitern dieses dann auch dahin, dass die eben erwähnte Deutung irrig ist; die Cisterne ist morphologisch kein Talgdrüsenausführungsgang, sondern eine erweiterte Haarwurzelscheide, worin ursprünglich ein Haar des Haarbundels, worin die Haare stehen, steckte, und deren Entwickelung zu funktionellem Ausführungsgang und Sammelcisterne für die Talgdrüsen die Figuren in mehreren Stadien zeigen.

Steht das Haar, wie in Fig. 20 (I) links, isoliert, so wird das Ausfallen des Haares gleich dazu führen, dass man das Gebilde für eine freie Talgdrüse erklären wird; stehen mehrere Haare in einem Bündel, so braucht nicht nur ein Haar des Bündels der Entwickelung der Talgdrüsen gemäss herauszufallen, sondern dieser Vorgang kann auch bei den anderen Haaren stattfinden, so wie man es in einem Anfangsstadium auf Fig. 23 (I) sieht; es entstehen dann mehrere Cisternen, die mit einander communizieren, wie es auch Chatin beobachtet hat.

Kurz zusammengefasst: Wenn die Talgdrüsen sich zu entwickeln anfangen, wird die Haarwurzelscheide, zu der sie gehören, erweitert, das Haar fällt aus, und es bilden sich nach und nach in der Wand der Hauteinstülpung grosse Cisternen, deren Haarwurzelscheideursprung sicher ist; in sie entleeren die Talgdrüsen dann ihr Sekret.

Wie die Figur 43 (II) und die Textfiguren 5—10 zeigen, ist das Organ von quergestreifter Muskulatur umgeben; die Muskelzüge sind vorzugsweise so geordnet, dass sie sich in dorsoventraler Richtung erstrecken und ventral in den wulstigen Rändern der Hauteinstülpung sich fächerartig verbreiten; schwache craniocaudale Muskelzüge sind aber auch vorhanden. Durch ihre Kontraktionen verursachen die Muskeln, dass das Organ sich öffnet und der Boden hervorgepresst wird; hierdurch wird dann das Sekret entleert.

Viverricula malaccensis Gml.[1])

Das Tier ist auf das Perinealorgan hin nur wenig untersucht worden. Mivart (12) gibt an, es wäre im Bau dem bei *Viverra* ähnlich, eine Auffassung, die auch von Chatin geteilt wird. Die Angaben hierüber hinaus sind sehr spärlich; Chatin beschreibt, wie die Drüsen sich in eine ovale, ungefähr 24 × 19 mm breite Spalte öffnen. Diese Depression der Haut ist behaart. Wie bei *Viverra* findet man in der Drüsenmasse zahlreiche Cisternen, die das Sekret der Drüsen sammeln und in die centrale Hauteinstülpung durch feine Poren münden; weiteres konnte Chatin nicht ermitteln, weil er nur ein teilweise mumifiziertes Organ zur Untersuchung hatte.

Mein Material bestand aus zwei ♂ Tieren, einem jungen und einem erwachsenen Individuum; das junge Tier war noch nicht geschlechtsreif.

Die Figur 27 (II) gibt ein Habitusbild des Organs beim jungen Tiere; man sieht das starke Hervortreten der Drüsenmassen unter der Haut und die ovale Öffnung (12 × 6 mm), die zur Cisterne des Organs hineinführt. In Vergleich zu *Viverra* liegt diese Öffnung sehr stark caudal gerichtet. Beim erwachsenen Individuum war die Öffnung ausgeprägt schlitzförmig (21 × 2 mm). Die Cisterne, zu der diese Öffnung hineinführt, ist oben ziemlich weit, engt sich tiefer etwas ein, um sich am Boden wieder zu erweitern [Figg. 28—29 (II)]; Seitendivertikel wie bei *Viverra* sind nur angedeutet (Figg. 28, 29, 31). Wie bei den übrigen Viverriden, die das Organ besitzen (excl. *Paradoxurus*) wird die Cisterne durch einen Querwall in zwei Abteilungen geteilt. Beim erwachsenen Individuum war dieser Querwall c. 4 mm hoch. Die hintere grösste Abteilung ist durch eine Andeutung eines Querwalles wieder geteilt — ein Längenschnitt sieht fast so aus, wie ich es von *Viverricula rasse* [Fig. 36 (II)] abgebildet habe.

Der Drüsenkörper ist schon beim jungen Tiere ganz kräftig entwickelt [Fig. 31 (II)];

[1]) Zuschrift während des Druckes: Ich habe jetzt die Mitteilung bekommen, dass die hier beschriebenen Individuen nicht sicher *V. malaccensis* sind, möglicherweisse gilt deshalb diese und die folgende Beschreibung dieselbe Art. Nach Winge sind übrigens *V. malaccensis* u. *V. rasse* kaum als gesonderte Arten aufrecht zu halten.

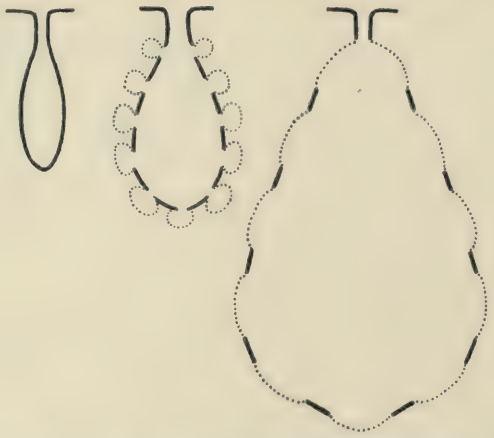
beim erwachsenen Tier erreicht er eine ganz bedeutende Grösse (Länge c. 45 mm, Breite 41 mm, Höhe 26 mm); die Innenseite ist in zwei Hälften durch eine tiefe mediane Rinne geteilt, worin der Penis liegt [Fig. 28—30 (II)]. Wenn der Muskelbelag entfernt wird, sieht man die durch zahlreiche grössere und kleinere Hervorwölbungen charakteristische gelblichweisse Drüsenoberfläche.

Ich beschreibe den mikroskopischen Bau zuerst bei dem jungen Tier, weil die Bauverhältnisse hier am einfachsten sind. Der Querschnitt [Fig. 31 (II)] zeigt, wie scharf das Drüsenfeld gegen die das Organ deckende Haut abgesetzt ist; es sondert sich in zwei Abteilungen, eine obere mit stark gerunzelter Oberfläche, wo die Haare ziemlich sparsam sind, und die Drüsen keine bedeutende Grösse erreicht haben, und eine untere mit sehr dicht stehenden Haaren mit besonders langen Haarwurzelscheiden. An den Haaren sind grosse Cisternen geknüpft, worin zahlreiche einfache Talgdrüsen münden. Die Cisternen hier sind, wie ich es von *Viverra* beschrieben habe, umgebildete Haarwurzelscheiden; man findet noch im Organ die Umbildungsstadien, wie es Fig. 32 (II) zeigt. Auch bei diesem Tier stehen die Haare in Bündeln zusammen, woher es kommt, dass man noch die grossen Cisternen als Anhänge an Haarwurzelscheiden finden kann.

Neben den Talgdrüsen kommen Schweissdrüsen vor, die im Bau und Entwickelung mit den bei *Viverra* beschriebenen übereinstimmen.

Schnitte durch das Organ des erwachsenen Tieres zeigen ein von dieser Beschreibung in mehreren Punkten abweichendes Bild [Figg. 28—30 (II)]. Die Form der Hauteinstülpung ist nicht verändert, nur ist sie natürlich entsprechend grösser geworden. Wie bei dem jungen Tiere sieht man zahlreiche Cisternen in der Drüsenmasse liegen, die dicht mit kleinen Talgdrüsen besetzt sind, deren Einmündungen durch zahlreiche kleine Poren in der Cisternenwand sich manifestieren. Neben diesen Cisternen kommen aber ganz grosse Hohlräume vor, die einen Diameter von bis 15 mm erreichen, sie sind mit einer gelblichen Masse von salbenartiger bis öliger Konsistenz gefüllt; wird diese entfernt, so zeigen sie eine völlig glatte, schwach glänzende Innenfläche. Auch diese Hohlräume stehen durch feine Kanäle mit der centralen Hauteinstülpung in Verbindung. Die mikroskopische Untersuchung lehrt, dass diese Hohlräume aus den drüsenbesetzten Cisternen dadurch entstehen, dass die Drüsen durch ihre Sekretion allmählig die Cisterne erweitern; dadurch werden sie selbst ausgeweitet, so dass sie als Ausstülpungen der Cisternenwand verstreichen, um dann einen Teil der Cisternenwand zu bilden; wie ich mir diesen Vorgang denke, geht aus der Textfigur 11 hervor. In schon ziemlich weit entwickelten Cisternen kann man noch gelegentlich Haare in den Cisternenhals mündend beobachten [Fig. 33 (II)]. Leider erlaubte der Konservierungszustand des Materials nicht, die während dieses Vorganges sich abspielenden Änderungen des Drüsenepithels ins Einzelne zu verfolgen, ich bin aber überzeugt, dass das Studium frisch fixierten Materiales gerade hier für die ganze Frage über die Drüsennatur der Talgdrüsen interessante Ergebnisse geben wird. Das Verstreichen der Alveolen und der dadurch,

nach meinen Material zu beurteilen, allmählig entstehende ganz ähnliche Bau der Drüsenwand mit dem der ursprünglichen Cisternenwand — ein einfaches mehrschichtiges Plattenepithel, ohne den für die Talgdrüsen karakteristischen fettigen Zerfall des Epithels,



Textfig. 11. Schematische Figuren der Umbildung der Haarwurzelscheiden in Secretcisternen, die die durch das Auswachsen der Talgdrüsen entstehende Vergrösserung veranschaulichen. In den Figuren ist nur auf eine Vergröszerung in dieser Weise Rücksicht genommen, indem die Haarwurzelscheide selbst als unverändert in Grösse angenommen wurde; durch ein sicher auch stattfindendes Wachstum und Ausweitung der Wand der Haarwurzelscheide werden die Cisternen entsprechend weiter vergrössert. (Haarwurzelscheide ungebrochene schwarze Linien, Talgdrüsen punktiert).

deutet entschieden darauf hin, das dieses Zerfallen nicht eine spezifische Drüsentätigkeit ist, sondern in Ursachen ausserhalb der Zellen gesucht werden muss, wie ich es früher (5) angedeutet habe. Vielleicht steht es nur mit der schlechteren Blutzufuhr des dicken »Drüsenepithels« in Zusammenhang, und hört deshalb auf, wenn das Epithel durch die streckenden Wirkungen der Sekretanhäufung in der Cisterne genügend niedrig wird um eine zureichende Blutzufuhr zu finden.

Wenn diese grossen Cisternen entleert werden, haben sie ihre Funktion beendigt; die Drüsen fangen nicht an sich zu regenerieren, sondern das ganze Gebilde fällt zusammen und schwindet unter dem Druck der Nachbarcisternen und der neuen Cisterne, die anscheinend fortwährend von dem Haarbesatz der centralen Hauteinstülpung gebildet werden. Auf Fig. 28 (II) oben links und Fig. 30 (II) rechts sieht man solche Stellen, wo grosse entleerte Cisternen durch neue kleine ersetzt worden sind. Cisternen in verschiedenen Phasen ihrer Ausbildung und Entleerung sieht man bei etwas stärkerer Vergrösserung abgebildet auf Fig. 34 (II).

Ich bin natürlich ganz darüber im klaren, dass diese die wirkliche Drüsennatur der Talgdrüsen sehr stark angreifende Auffassung weitere Untersuchungen an mehr frisch

konservierten Organen verlangt, meine aber, dass es nützlich sein wird, darauf aufmerksam zu machen, dass hier ein interessantes Arbeitsgebiet und ein günstiges Objekt vorliegt.

Die gesammte Drüsenmasse ist wie bei *Viverra* mit einem derben Mantel quergestreifter Muskulatur versehen; der Verlauf der Fasern ist ungefähr wie bei *Viverra*.

Das Sekret ist in den grossen und in den kleinen Cisternen durchaus verschieden sowohl in Aussehen wie in Konsistenz. In den kleinen Cisternen ist es weiss, körnig und ziemlich hart, so hart, dass es durch den von der Muskulatur ausgeübten Druck nicht entleert werden kann; je grösser die Cisternen werden, desto weicher wird das Sekret gleichzeitig damit, dass es gelber wird. Zuletzt kann es fast ölig werden. Wahrscheinlich handelt es sich hier um chemische Umbildungen des Sekrets während seines Aufenthaltes in den Cisternen. Behandelt man dieses Sekret mit Äther, so erhält man eine Masse von losgelösten abgeflachten Epithelzellen, die von der Cisternenwand stammen, und beim Abdampfen des in Äther gelösten Teiles des Sekretes eine ziemlich harte, in Alkohol fast unlösliche Substanz ganz von der Konsistenz und Farbe des gelben Bienenwachses.

Viverricula rasse Horsf.

Ausser Angaben über das Vorhandensein des Perinealorgans auch bei dieser Art liegen keine Beschreibungen in der Literatur vor.

Ich habe ein junges, männliches Individuum untersuchen können. Im äusseren Habitus ähnelt das Perinealorgan ganz dem der so nahestehenden Art *V. malaccensis* [Fig. 27 (II)]; die Öffnung der Hautcisterne hatte hier eine Breite von 3 mm, eine Länge von 11 mm. Das Übereinstimmen der Organe bei den zwei Arten erstreckt sich auch auf den inneren Bau, so dass ich meine Beschreibung nicht zu wiederholen brauche. Zur Vervollständigung der Illustrationen des Organs gebe ich von dieser Art zwei Bilder. Fig. 35 (II) stellt einen horizontalen Längsschnitt durch die eine Hälfte des Organs dar, der Schnitt liegt kurz über dem Boden der centralen Hauteinstülpung; man sieht hier deutlich, wie dieser Sammelraum des Sekretes in einen vorderen und einen hinteren Teil durch einen drüsenlosen Querwall geschieden wird. Die Umbildung der Haarwurzelscheiden zur Talgdrüsencisterne ist auf diesem Niveau des Organs fast gleich stark vorgeschritten, die Cisternen haben hier ungefähr eine Grösse von 6 mm Länge, 2—2,5 mm Breite erreicht; meist sind noch nicht alle Haare der Haarbündel umgebildet, so dass die meisten Cisternen noch mit haartragenden Haarwurzelscheiden in Verbindung stehen.

Die Schweissdrüsen sind hier in der unteren Region des Organs ziemlich sparsam; es können aber Drüsen hier vorkommen, deren sezernierender Teil gerade unter dem Muskelschlauche liegt und also einen sehr langen Ausführungsgang besitzen. In dem der äusseren Öffnung des Organs naheliegenden Teil des Drüsenkörpers sind die Schweissdrüsen stärker entwickelt, die Talgdrüsencisternen kleiner.

Das andere Bild Fig. 36 (II) ist ein medianer Längsschnitt durch das Organ; es soll die Lagebeziehungen des Organs zum Penis zeigen; ausserdem bemerkt man, dass hier in der Medianebene keine Drüsen vorhanden sind; die zu den Haaren gehörenden Drüsenbildungen sind sparsam und nach rechts oder links zur Seite geschoben, um dem Penis Platz zu machen.

Genetta genetta L.

Das Perinealorgan der *Genetta* wurde von mehreren älteren Anatomen untersucht; hier sind es aber auch wie bei *Viverra* erst die Untersuchungen Chatins (8), die mehr eingehender Natur sind. Der Verf. hat das Organ des Männchens untersucht und gibt auch hiervon ein Habitusbild. So viel ich weiss, ist bei dieser Art nur das Männchen untersucht worden, man weiss aber, dass es auch beim Weibchen vorkommt. Von der nahestehenden Art *G. tigrina* Schr. gibt aber Mivart (12) ein Bild des weiblichen Perinealorgans, das zeigt, dass wahrscheinlich keine grösseren Grössenunterschiede bei den zwei Geschlechtern vorhanden sind.

Chatins Beschreibung entnehme ich folgendes: Zwischen dem Penis und After liegt eine 16 mm lange Einsenkung; von dieser aus ziehen sich rechts und links drei kurze Spalten, was dem Organ äusserlich eine gewisse Ähnlichkeit mit dem des Genus *Viverra* gibt. Eine nähere Untersuchung zeigt aber den Unterschied, dass während die Furche bei *Viverra* zu einer tiefen Hautcisterne führt, dieses Reservoir bei *Genetta* fehlt. Wie ich in den zusammenfassenden Bemerkungen dieser Arbeit näher besprechen werde, sieht Chatin hierin mit Recht keinen prinzipiellen Unterschied, sondern nur einen Gradunterschied in der Cisternenentwickelung bei den zwei Gattungen.

Von der Innenseite gesehen präsentiert sich das Organ als aus zwei nierenförmigen Hälften zusammengesetzt, deren convexe Seiten lateral gerichtet sind. Zwischen diesen Hälften liegt eine tiefe Furche, worin der Penis verläuft, und senkrecht auf diese Furche geht eine tiefe Querfurche, wodurch das caudale Ende des Drüsenkörpers von dem cranialen getrennt wird.

Schnitte zeigen, dass die Drüsenmasse aus zusammengesetzt alveolären Drüsen aufgebaut ist. Diese Drüsen werden bis 1 mm gross; es sind modifizierte Talgdrüsen, die durch feine Poren sich in die Hautcisterne öffnen.

Zu meiner Verfügung stand ein geschlechtsreifes, aber doch nicht völlig erwachsenes männliches Individuum. Das Organ ist in Fig. 37 (II) abgebildet; es scheint als ob der Eingang zur Sekretcisterne in der Form etwas schwanken kann; von der spaltförmigen c. 9 mm langen Öffnung gehen hier auf jeder Seite nur zwei Nebenspalten ab, wovon die vordersten bis nur 2 mm hinter die Präputialöffnung sich strecken. Das Organ hatte eine Breite von c. 17 mm, eine Länge von c. 18 mm; es liegt, wie die Figur zeigt, ziemlich scharf von der Umgebung abgegrenzt als ein ovaler ziemlich stark hervorgewölbter Körper.

Die Öffnung führt entgegen den Angaben Chatins in eine ganz geräumige Cisterne; diese ist durch einen ziemlich hohen Querwall, der sich vom Boden erhebt, in einen vorderen und einen hinteren tieferen Teil gesondert. Der hintere Teil zeigt Andeutungen der für *Viverra* charakteristischen Seitendivertikel Fig. 38 (II). Wie diese Figur es auch zeigt, besteht der Drüsenkörper nicht nur aus Talgdrüsen, sondern überall sind auch recht stark vergrösserte Schweissdrüsen vorhanden. Die grösste Entwickelung erreichen sie im oberen Teil der Centralcisterne, wo meist die Talgdrüsen fehlen. Die Talgdrüsen sind mit grossen Cisternen verbunden, ihre Zahl an den Cisternen war sehr klein, manchmal waren sie nur über ganz kurze Strecken nachzuweisen. Wo sie vorhanden waren, waren die Drüsenalveolen dazu oft leer, so dass das Epithel fast eben so dünn wie das Cisternenepithel und wie dieses gebaut aussah. Die Cisternen machten deshalb einen ganz ähnlichen Eindruck wie die bei *Viverricula malaccensis* gefundenen grossen Cisternen; vielleicht ist das Bild so zu deuten, dass das Organ periodisch secerniert, und dass es sich eben am Ende einer Sekretionsperiode befindet. Auch hier waren zusammengefallene Cisternen nachzuweisen. Sucht man nach dem Ersatz dieser Gebilde, so sieht man, dass in der Hautcisternenwand zahlreiche Haarwurzelscheiden in Umbildung begriffen sind. Figur 39 (II) zeigt sehr deutlich, wie die Haare ausgestossen werden durch eine Entwickelung von Talgdrüsen eben an der Stelle, wo die Haarpapille sonst liegt.

Die Wand der Haarwurzelscheide scheint bei dieser Form, selbst wenn sie nicht mehr selbst Haare trägt, die Fähigkeit, neue Haare entwickelen zu können, zu besitzen. In der oberen grossen Cisterne der Figur 38 (II) sieht man z. B. ein Haar in der Cisternenwand sitzen, ebenso am Boden der untersten Cisterne. An der mit einem * markierten Stelle sieht man sogar an mehreren Schnitten ganze Haarbündel Fig. 40 (II); ja die Haare können, wie diese Figur zeigt, noch tiefer gefunden werden.

Zuerst wirkt dies etwas befremdend, näher angesehen ist es aber doch nur eine weitere Entwickelung des gewöhnlichen Haarwechselvorganges, hier allerdings ohne den sonstigen Zweck.

Das Organ ist hier wie bei *Viverra* u. *Viverricula* mit einem Mantel quergestreifter Muskelfasern versehen, im Gegensatz zu den erwähnten Formen sind aber hier die craniocaudalen Fasern am stärksten entwickelt, während die dorsoventralen Bündel nur um die Mündung des Organs herum einigermassen entwickelt sind.

Die Muskelfasern dringen zwischen den Talgdrüsencisternen fast bis zur Epidermis hinein.

Genetta pardina Is. Geoffroy.

Das Perinealorgan wurde früher nicht untersucht. Meiner Beschreibung liegt ein Organ eines jungen männlichen, noch nicht geschlechtsreifen Individuums zu Grunde. In der äusseren Form stimmte es mit dem oben für *G. genetta* gesagten überein, war nur

der Jugend des Tieres entsprechend viel kleiner. Was den inneren Bau betrifft, so treffen wir hier in der Form der Hauteinsenkung Verhältnisse, die etwas von *G. genetta* abweichen, und wodurch diese Art sich dem Genus *Viverra* nähert. Die Textfiguren 12—17 zeigen zuerst, dass die Hautcisterne in zwei geteilt ist mittels eines von dem Boden sich erhebenden Querwalles, dass aber dann an derselben Stelle wie bei *Viverra* auf jeder Seite ein Divertikel ausgebildet ist. Diese Divertikel erstrecken sich laterocaudal, es fehlen also die vorderen Zipfel der Blindsäcke, wie wir sie bei *Viverra* sahen.

Textfig. 12—17. Genetta pardina; Perinealorgan. *12—14* Querschnitte. *15—17* Horizontalschnitte. Die ungefähre Lage der Schnitte ist auf den Figuren *13* u. *15* markiert.
Drüsenfeld schwarz; die das Organ umgebende Haut dunkelgrau; Muskelmantel des Organs etwas heller grau; Subcutanes Bindegewebe hellgrau.
I, centrale Hautcisterne; II, Seitendivertikel, M, Hautmuskelschlauch; p, Penis; t, Testis. × 2,5.

Die Talgdrüsen sind noch wenig entwickelt; am grössten treffen wir sie um den Seitendivertikel herum; hier sind schon [Fig. 41 (II)] ganz grosse Anhäufungen von Drüsenalveolen um die Cisternen herum entwickelt. Überall wo die Schnittrichtung nähere Aufschlüsse über den Zusammenhang der Drüsencisterne mit den Haarwurzelscheiden erlaubte, bekam ich Bilder wie das auf Fig. 42 (II) wiedergegebene. Wie man sieht, lässt es sich nicht mit absoluter Sicherheit sagen, ob die Cisternen Haarwurzelscheiden sind, denn nirgends fand ich Haare in den Cisternen. Es wäre nun sehr unwahrscheinlich, dass diese Art eine Ausnahme bilden sollte; wahrscheinlich sind die Verhältnisse deshalb so zu deuten, dass die Haare sehr früh verloren gegangen sind, ebenso wie ich

es auf Fig. 39 (II) von *G. genetta* abgebildet habe, also durch eine frühe Entwickelung einer Talgdrüse in der Haarzwiebelzone.

Die Schweissdrüsen waren auch hier vorhanden in einer Form und Verteilung wie bei *Genetta genetta.*

Was den das Organ umgebenden Muskelschlauch betrifft, so findet man hier eine noch weiter gehende Entwickelung der craniocaudalen Fasern [Fig. 41 (II)], so dass rein dorsoventrale Fasern kaum vorkommen.

Nandinia binotata Gray.

Vor der Geschlechtsöffnung findet man bei *Nandinia* ein eigentümliches Hautdrüsenorgan, ein Prägenitalorgan, das, wie es scheint, neben anderen anatomischen Sonderheiten *Nandinia* allein zwischen den Carnivoren aufweist. Das Organ wurde zuerst beim Männchen von Flower (10) beschrieben als eine vor der Präputialöffnung liegende, längsgerichtete, mediane Vertiefung des Integuments ungefähr einen englischen Zoll lang mit geschwollenen nackten Rändern und wie eine Vulva aussehend.

Mivart (12) gibt später an, das Organ beim weiblichen Tiere gesehen zu haben; da er aber über die Lage des Organs angibt, dass es an derselben Stelle sitzt wie die Präscrotaldrüsen der Genetta, ist es fraglich, ob er es in der Tat gesehen hat, denn es sollte dann hinter der Geschlechtsöffnung liegen, und spätere Untersuchungen des Weibchens von Carlsson (7) haben gezeigt, das es vor der Vulva liegt.

Ein besonderes Interesse bekam das Organ als es von Noack (13) »als ein Rest des Beuteltierstadiums« angesehen wurde; analog mit den Inguinalfalten des Schafes, die nach Malkmus ähnliches sein sollten.

Wie es bekanntlich mit dem »Beutelrudimente« des Schafes ging, ist es auch mit der Noack'schen Deutung des Prägenitalorgans gegangen; beide haben sich als irrig herausgestellt. Durch die Untersuchungen Carlssons (7) wurde erstens die systematische Stellung des Tieres sichergestellt und zweitens das völlig unhaltbare der Noack'schen Auffassung des Prägenitalorgans dadurch nachgewiesen, das es erstens grösser beim Männchen als beim Weibchen ist und zweitens gar nicht die Mammarorgane in sich aufnimmt.

Wir finden bei dieser Untersucherin die erste anatomische Beschreibung des Organs, allerdings nur auf Untersuchungen an zwei weiblichen Individuen — ein junges von 20 cm Länge und ein erwachsenes, wo doch die oberen p^3 noch nicht hervorgetreten waren — basiert. Das Prägenitalorgan liegt bei diesen Tieren ebenso weit von der Vulva als diese vor dem Anus (Taf. 36. fig. 2); es präsentiert sich als »ein haarloses Feld, 25 mm lang und 12 mm breit, dessen Ränder sich besonders bei dem jüngeren Exemplar ein wenig über die angrenzende Haut erheben; der mittlere Teil bildet eine tiefe Furche, von der einige kleine Querfurchen ausgehen. Es ergibt sich aus der mikroskopischen Untersuchung, dass in derselben vereinzelte Haare sitzen, welche in Verbindung mit

mächtig entwickelten, in dem verdickten Corium liegenden Talgdrüsen stehen; sie sind aber so klein, dass sie als ein Anhängsel der grossen Drüsen erscheinen, welche in der Tiefe und an den Wänden der Furche ausmünden. Die Drüsenschicht scheint mit zunehmender Grösse des Thieres mächtiger zu werden, sie ist bei dem jüngeren Exemplar weder so dick, noch stehen die verschiedenen Drüsen einander so nahe wie bei den älteren« (Op. cit. p. 511).

Frl. Carlsson hat ausserdem einen Hautmuskel nachgewiesen, deren zwei Portionen einander parallel auf jeder Seite des Organs vorbeiziehen und als Compressores der Drüsenmasse und Cisterne dienen können.

Bis jetzt wurde das Männchen nicht anatomisch untersucht; da es mir gelang, ein fast erwachsenes männliches Individuum zu erwerben (Länge des Körpers 30 cm, Schwanzlänge 29 cm), benutze ich deshalb hier die Gelegenheit unsere Kenntnisse dieses so isoliert zwischen den Viverriden, ja Carnivoren überhaupt, auftretenden Organs zu erweitern.

Wie es Flower (10) angibt, liegt das Organ vor der Präputialöffnung, es bildet hier eine ovale seitlich komprimierte Grube, deren Länge ungefähr 23 mm ist, eine Breite von 6 mm und Maximaltiefe von 5,5 mm hat [Fig. 25 (II)].

Wie die Figur 25 zeigt, sind die Ränder der Grube nur ganz schwach angeschwollen; sie sind sparsam behaart und bilden hierdurch einen Übergang zu dem fast unbehaarten Drüsenfeld. Schnitte lehren, dass an den Haaren um das Organ herum keine Hautdrüsen vorhanden sind; im Drüsenfelde finden sich aber bedeutend vergrösserte Drüsen, und zwar sind sowohl Talg- wie Schweissdrüsen vorhanden; dieses Verhalten ist von ganz besonderem Interesse, weil ja nach den Beschreibungen Carlssons beim Weibchen nur Talgdrüsen im Organ sich vorfinden; ein solcher Geschlechtsunterschied in Hautdrüsenorganen ist bis jetzt nicht bekannt. Leider existieren die Präparate, worauf die Carlsson'schen Angaben beruhen, nicht mehr; es ist deshalb sehr wünschenswert auf die Drüsenfrage hin das Weibchen von *Nandinia* wieder zu prüfen, besonders weil Frl. Carlssons Untersuchung das Hauptgewicht auf ganz andere anatomische Fragen legt und die Drüsen des Prägenitalorgans nur ganz nebenbei erwähnt.

Die Talgdrüsen sind Anhänge an Haarbüscheln [Fig. 26 (II)], deren Haare oft durch die starke Entwickelung der Drüsen ausfallen; sie sind sehr einfach gebaut, sind ungelappte oder groblappige Gebilde, die durch kurze, weite Ausführungsgänge mit der Hautcisterne in Verbindung stehen. Von besonderer Ausbildung der Haarwurzelscheiden als Sekretcisternen, wie wir es bei *Viverra* u. a. sahen, ist hier gar keine Rede.

Die Schweissdrüsen sind besonders im Boden der Cisterne entwickelt. Der Ausführungsgang ist, wie überall, an die Haarwurzelscheiden gebunden, verläuft von der Mündung aus schwach geschlängelt der Haarwurzel entlang und geht — meist unter dem Niveau der Talgdrüsen — in den flach verbreiterten, aus wenig verästelten Tubuli bestehenden Drüsenkörper über [Fig. 26 (II)]. Der Drüsenkörper liegt meist in dem subcutanen

Bindegewebe. Feinere Strukturverhältnisse besonders die Sekretion betreffend konnten auf dem nicht ganz frisch konservierten Material nicht nachgewiesen werden.

Wie die Figur 26 zeigt, liegt auf jeder Seite des Organs ein cranio-caudal verlaufendes Hautmuskelblatt. Beim Weibchen wurden diese Muskeln von Carlsson nachgewiesen und mit dem *M. sphincter cloacae subcutaneus* (*Eggeling*) der Feliden ♀ homologisiert. Ein diesen Muskeln homologes Gebilde bei den männlichen Feliden ist es bis jetzt nur gelungen bei *Felis pardus* nachzuweisen (*Mm. praeputio-abdominales*), sonst scheint die Bildung hier verschwunden zu sein; das Auffinden des Muskels bei ♂ *Genetta vulgaris* (Carlsson) und jetzt bei ♂ *Nandinia* hat deshalb ein gewisses Interresse.

Zusammenfassende Bemerkungen.

Wie aus den Einzelbeschreibungen dieser Arbeit hervorgeht, verdanken wir bis jetzt den Untersuchungen Chatins (8) die meisten unserer Kenntnisse der Perinealorgane der Viverriden. In dieser zusammenfassenden Übersicht ist aber auch Cuvier (9) zu nennen, weil er das Organ studiert hat und dessen Bau als ein wichtiges Kriterium bei der systematischen Einteilung dieser Tiere in den Vordergrund gezogen hat. Cuvier (9) gibt an, dass bei *Viverra* die Hauteinstülpung des Organs in zwei grosse Säcke geteilt ist, während sie bei den Genetten auf eine schwache Einsenkung der Haut reduziert ist; — hier wird auch das Genus *Viverricula* zu *Genetta* gerechnet. Mivart (12) schliesst sich ihm an und bezeichnet es als »a very important difference«.

Der Unterschied wird auch von Chatin hervorgehoben, er betont aber, dass er keine so tiefgehende Bedeutung hat und nur als Stufe einer Entwickelung derselben Bildung anzusehen ist. Allerdings irrt er sich, wenn er, auf die Beschreibungen des Perinealorgans des *Paradoxurus* durch Otto (14) hinweisend, das Organ bei diesem Tiere als ein Bindeglied zwischen den zwei Organtypen bei *Viverra* und *Genetta* auffasst.

Meine Untersuchung mit Beschreibungen von Formen, die ich nicht untersuchen konnte, zusammengehalten, zeigt, dass es eben eine sehr vollständige Entwickelungsreihe des Organs innerhalb der Unterfamilie *Viverrinae* gibt — eine Reihe, die mit *Paradoxurus* anfängt und mit *Viverra* schliesst, Es soll natürlich hiermit nicht gesagt werden, dass auch die nähere Verwandtschaft zwischen den betreffenden Formen hierdurch ausgedrückt wird.

Was zuerst die Form des Drüsenfeldes betrifft, so sehen wir, wie die höhere Organisierung des Perinealorgans hier — wie bei vielen anderen Hautdrüsenorganen — mit dem Entstehen einer Einsenkung des Drüsenfeldes und dadurch mit dem Entstehen eines Sekretbehälters Hand in Hand geht.

Bei *Paradoxurus* ist das Drüsenfeld nur sehr wenig eingesenkt; es bildet eine ganz flache, offene Grube, die in zwei Hälften durch die Raphe praeputii beim Männchen,

durch die Raphe perinei beim Weibchen geteilt ist. Hierdurch tritt selbst bei erwachsenen Tieren die ursprüngliche doppelte Anlage noch deutlich hervor. Bei einer Form wie *Hemigale* scheinen die Verhältnisse denen des *Paradoxurus* sehr ähnlich zu sein; jedenfalls deckt sich die Beschreibung der Formverhältnisse beim Weibchen durch Mivart (12) ganz mit dem, was ich für das *Paradoxurus*-Weibchen angegeben habe. Es strecken sich nämlich von dem Vorderrand des Anus zwei divergierende enge Hautfalten in cranialer Richtung bis fast an die Vagina, und in diese Falten münden die Drüsen.

Ein Verstreichen der zwei flachen Grubenhälften durch Einsenkung des medianen Hautgebietes (Raphe) tritt dann bei *Arctictis* auf. Nach Mivart (12), dessen Angaben ich an einem leider trockenen Fell des Tieres bestätigen kann, bildet hier das Drüsenfeld eine einfache Grube, deren grösster Diameter an der Öffnung liegt.

Bei allen übrigen Formen, wo das Vorhandensein des Organs konstatiert ist, geht die Entwickelung in der Richtung weiter, dass das Drüsenfeld tiefer eingesenkt und am Boden der Einsenkung so vergrössert wird, dass die Hautcisterne eine alveoläre Form annimmt. Durch diese Vergrösserung des Drüsenfeldes wird zuerst erreicht, dass eine grössere Anzahl von Drüsen von der Hautcisterne aus entwickelt werden kann, und zweitens, dass grössere Mengen von Sekret aufgespeichert werden können.

Eine Vergrösserung des Drüsenfeldes wird auch dadurch erreicht, dass die Wand sich in Falten legt, entweder viele kleinere oder 4 bis 6 grössere Seitenfalten; und endlich werden bei *Viverra civetta* und *zibetha* (Chatin 8) dazu noch von der centralen Hautcisterne aus zwei seitliche Divertikel gebildet, die sich auch so erweitern, dass ihre inneren Diameter grösser als die ihrer Ausmündung in die Centralcisterne werden. Stufen in der Entwickelung dieser Cisterne finden wir schon bei *Viverricula malaccensis* und *Genetta genetta*, am stärksten aber bei *G. pardina*.

Was nun die Drüsen betrifft, so muss zuerst hervorgehoben werden, dass bei allen Formen, die ich untersuchen konnte — entgegen den früheren Angaben Chatins — sowohl Schweiss- wie Talgdrüsen vorhanden sind. Beide Formen sind im Verhältnis zu den Drüsen der Umgebung, wenn solche überhaupt vorkommen, vergrössert. Auffällig ist es, dass die zwei Drüsenarten in dem primitivsten Perinealorgan (*Paradoxurus*) gleich stark vergrössert sind, während dieses Verhalten, wenn wir in der organologischen Entwickelungsreihe des Organs heraufsteigen, sich so ändert, dass die Talgdrüsen in Vergrösserung den Schweissdrüsen vorauseilen, ja dass die Schweissdrüsen gar in Grösse abzunehmen scheinen. Besonders deutlich tritt dies in den Seitendivertikeln des Organs hervor, wo die starke Entwickelung der Talgdrüsen von einem fast gänzlichen Schwinden der Schweissdrüsen begleitet ist. Man könnte sich denken, das dieses Resultat meiner Untersuchungen dadurch entstanden wäre, dass ich von *Viverra civetta* und *Genetta pardina* nur junge Tiere zur Untersuchung gehabt habe; dass die Schweissdrüsen, die — wie meine Untersuchungen von *Paradoxurus* zeigen — erst mit eintretender Geschlechts-

reife zu secernieren anfangen, bei den jungen Tieren nur schwach entwickelt waren und später sich weiter ausbilden. Dies wird aber dadurch sehr unwahrscheinlich gemacht, dass die Entwickelung bei *Viverricula malaccensis*, wo ich sowohl ein junges wie ein erwachsenes Individuum untersuchen konnte, nicht so verläuft; es war hier in der Tat eher so, dass man von einer Rückbildung der Schweissdrüsen sprechen konnte. Ebenso war von einer stärkeren Entwickelung der Schweissdrüsen bei erwachsenen *Genetta genetta* gar keine Rede.

An dieses Verhalten knüpft sich ein ganz besonderes Interresse, weil ich auf zahlreichen Untersuchungen von Hautdrüsenorganen der Wiederkäuer, Schweine und Menschenaffen wie Menschen fussend in einer früheren Arbeit (4) mich berechtigt fühlte, die Schweissdrüsen als die principalen Drüsen der Hautdrüsenorgane anzusehen, als die Bildungsstätten der spezifischen Duftstoffe, zu deren Hervorbringung die Organe entwickelt sind, während das Sekret der Talgdrüsen nur dadurch eine Rolle spielt, dass es, mit dem Schweissdrüsensekret innig gemischt, dieses nur ganz ausnahmsweise fettige Sekret widerstandsfähiger gegen den Niederschlag machen sollte auf den Stellen, wo das Sekret abgesetzt wird, und es dadurch länger funktionsfähig hält. Dazu ist es auch von Bedeutung durch die Eigentümlichkeit, Duftstoffe, die in der fettigen Substanz aufgenommen sind, sehr langsam abzugeben. Ich wurde zu dieser Annahme dadurch geführt, dass alle meine Untersuchungen zeigten, die Organe bestehen entweder allein aus Schweissdrüsen oder aus beiden Drüsenarten, während keine ausschliesslich aus Talgdrüsen zusammengesetzt sind[1]). Dazu kommt noch, dass es für viele Organe charakteristisch ist, dass während man keine Änderungen in der Sekretion der Talgdrüsen nachweisen kann, und während es für gewisse Formen sehr wahrscheinlich ist, dass die Grösse der Talgdrüsen in gar keinem Zusammenhang mit der Grösse der Sekretmenge steht (4), man in einigen Organen, die im Geschlechtsleben der betreffenden Tiere eine Rolle spielen, findet, dass die Schweissdrüsen erst mit eintretender Geschlechtsreife zu secernieren anfangen, ferner in ihrer Sekretion von bestimmten Zuständen wie Brunst, Gravidität und Lactation beeinflusst werden, ja gar ein verschiedenes Sekret beim Männchen und Weibchen liefern können (4). In andere Organen, die, verschiedenen Kriterien nach, für das Herdenleben der Tiere durch Bildung einer Fährte von Bedeutung sind, sehen wir, wie die Schweissdrüsen schon bei den Jungen zu secernieren anfangen.

Dass die Schweissdrüsen im Vergleich zu den Talgdrüsen bei mehreren Viverriden so sparsam auftreten, ändert diese oben erwähnte Theorie nicht, denn es gibt Hautdrüsenorgane, wo sie verhältnissmässig noch schwächer entwickelt sind, und wo es trotzdem nachgewiesen werden kann, dass sie von dem Geschlechtsleben beeinflusst werden,

[1]) Allerdings gab ja Chatin an, dass die Perinealorgane — *Viverra zibetha* ausgenommen — nur aus Talgdrüsen aufgebaut waren, ich hatte aber schon damals die Schweissdrüsen bei *Paradoxurus* und *Genetta* gesehen.

während dies nicht den Schweissdrüsen der Organumgebung gilt[1]). Es muss ihnen also eine besondere Rolle ganz ähnlicher Art wie an den Stellen, wo die Schweissdrüsen dominieren, angewiesen werden. Was aber die Frage wieder unter Diskussion setzt und eine Erklärung fordert, die ich zur Zeit nicht geben kann, weil ich die Schweissdrüsen nicht auf ihre Sekretion hin in den verschiedenen Phasen des Geschlechtslebens dieser Tiere prüfen konnte, das ist, dass meinem Material nach zu urteilen, die Schweissdrüsen in Grösse und Zahl abnehmen gleichzeitig damit, dass das Organ höher differenziert wird, und die Talgdrüsen sich so stark vergrössern; erst neue Untersuchungen an geeignetem Material können hier die Antwort geben.

Um jetzt zu den Resultaten dieser Untersuchung für die allgemeine Morphologie der Hautdrüsen zu kommen, mache ich auch hier darauf aufmerksam, das es jetzt gelungen ist, Schweissdrüsen nachzuweisen (*Paradoxurus*), wo der secernierende und der ausführende Abschnitt mittels eines besonders gebauten Schaltstückes verbunden sind.

Das Studium der Talgdrüsen der Perinealorgane dieser Tiere hat die sehr interessante Tatsache ergeben, dass die Vermehrung dieser Drüsen hier nicht dadurch erreicht wird, dass die Drüsen selbst vergrössert werden, sondern dadurch entsteht, dass eine sehr grosse Zahl von Einzeldrüsen auf jeder Haarwurzelscheide entwickelt werden. Hierdurch wird das Haar abgelöst und herausgestossen; und die Haarwurzelscheide unterliegt einem Funktionswechsel, indem sie jetzt als Sammelcisterne für das Sekret der aus ihrer Wand entstandenen zahlreichen kleinen Talgdrüsen zu dienen kommt. Dieser Vorgang ist nicht einzig dastehend; ich konnte schon früher ähnliche Umbildungen u. a. in dem Supracaudalorgan des *Moschus moschiferus* und dem Intermandibularorgan des *Tragulus javanicus* nachweisen (4); dass der Vorgang aber so durchgreifend innerhalb einer Organgruppe zu finden ist, war bis jetzt unbekannt.

Dieser Vorgang ist nicht ohne Bedeutung für die Frage, ob es »freie« Talgdrüsen gibt oder nicht. Ich habe schon früher (5) darauf aufmerksam gemacht, dass man sehr vorsichtig sein muss, eine Talgdrüse als »frei«, d. h. ohne Zusammenhang mit Haargebilden, von der Epidermis aus direkt entwickelt zu deuten, teils weil es Drüsen gibt, die während ihrer Entwickelung deutlich an eine sich später wieder zurückbildende oder ganz verschwindende Haaranlage geknüpft sind (2), teils weil das Haar herausfallen kann, und die Haarwurzelscheide, woran die Drüsen geknüpft sind, dann nicht so ohne weiteres als solche zu erkennen ist. Die hier vorliegende Untersuchung hat gezeigt, dass solche Vorgänge noch häufiger sind, als ich es früher annehmen konnte.

Auch für die Frage ob eine grosse Talgdrüse wirklich auch eine Drüse von hoher Organisation ist, oder aus einfachen Kleindrüsen besteht, die in eine zum Ausführungsgang umgebildete Haarwurzelscheide ausmünden, sind die hier beschriebenen Befunde

[1]) Dies gilt für gewisse Schweissdrüsen in den Seitenorganen der Soriciden. Eine hierauf gerichtete Untersuchung wird jetzt in meinem Laboratorium von einem meiner Schüler ausgeführt.

von Wichtigkeit, indem es sich hierdurch herausgestellt hat, dass nicht einmal diese Frage ohne weiteres für ein Talgdrüsengebilde erledigt werden kann, selbst wenn man eine solche grosse Drüse in eine Haarwurzelscheide münden sieht. Wenn die Haare in Bündeln stehen, so können, wie u. a. die Figurensuite 19, 21—24 (I) zeigt, sehr gut eine oder mehrere Haarwurzelscheiden umgebildet werden und als grosze Drüsengebiide an Haaren befestigt sitzen. Um diese Frage entledigen zu können müssen wir also jetzt die Entwickelungsstadien sehen, ehe wir uns über den morphologischen Wert solcher Gebilde mit Sicherheit äussern können.

LITERATUR

1. Blanford, W. T. A monograph of the genus *Paradoxurus* F. Cuv. Proc. Zool. Soc. London 1885.
2. Brinkmann, A. Die Rückendrüse von *Dicotyles*. Anat. Hefte. 1908.
3. — Ueber das Vorkommen von Hautdrüsenorganen bei den anthropomorphen Affen. Anat. Anz. Vol 34 1909.
4. — Bidrag til Kundskaben om Drøvtyggernes Hudkirtelorganer. København 1911. (Die Hautdrüsenorgane der Wiederkäuer. Copenhagen 1911).
5. — Die Hautdrüsen der Säugetiere. (Bau und Secretionsverhältnisse). Ergebnisse der Anatomie und Entwickelungsgeschichte. v. Merkel u. Bonnet. Vol. 20. 1912.
6. Bütschli, O. Vorlesungen über vergleichende Anatomie. 1. Lieferung. Leipzig 1910.
7. Carlsson, A. Ueber die systematische Stellung der *Nandinia binotata*. Zool. Jahrbücher. Abth. f. Systematik u. s. w. Vol. 13. 1900.
8. Chatin, J. Recherches pour servir a l'histoire anatomique des glandes odorantes des Mammifères (Carnassiers et Rongeurs). Annales des Sc. naturelles. Paris 1873.
9. Cuvier, G. Le règne animal. Vol. I. Les mammifères.
10. Flower. Notes on the anatomy of the two-spotted Paradoxure (*Nandinia binotata*). Proc. zool. Soc. London 1872.
11. Jess, P. Beiträge zur vergleichenden Anatomie der Haut der Haussäugetiere. Diss. Leipzig 1896.
12. Mivart, S. G. On the Classification and Distribution of the Æluroidea. Proc. zool. Soc. London 1882.
13. Noack, Th. Beiträge zur Kenntniss der Säugetierfauna von Süd- und Südwestafrika. Zool. Jahrb. Abth. f. Systematik u. s. w. 1889.
14. Otto, A. W. Über die *Viverra hermaphrodita* Pallas's oder die *Platyschista Pallasii* mihi. Verh. d. k. Leopoldinisch-Carolinischen Akad. d. Naturf. Vol. 9. II. 1835.
15. Schreber. Säugetiere. Vol. III. 1778.

ERKLÄRUNG DER TAFEL

Fig. 1 (I) JÖRGENSEN del. Aut. dir. Figg. 2 (I); 25, 27—30 u. 37 (II) RASMUSSEN del. Aut. dir.
Alle andere Figuren sind vom Autor gezeichnet.

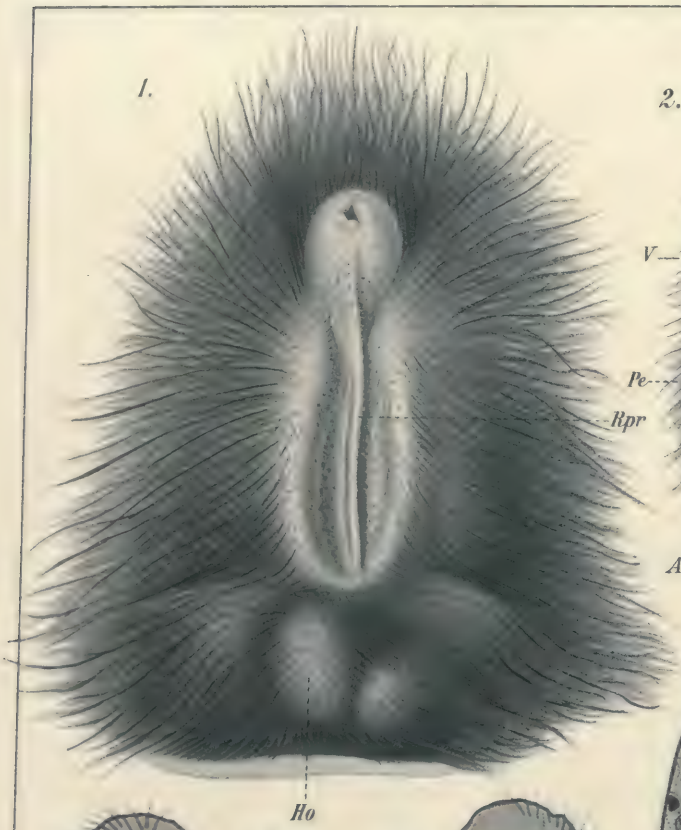
Bezeichnungen.

A, Anus.
Ap, Anlage des Perinealorgans.
Aus, Ausführungsgang einer Schweissdrüse.
C, Talgdrüsencisterne durch Umbildung einer Haarwurzelscheide entstanden.
Chc, Centrale Hautcisterne des Perinealorgans.
Cw, Cisternenwand.
D, Drüsenkörper einer Schweissdrüse.
Di, Seitendivertikel der Hautcisterne im Perinealorgan.
Epe, Eingang zur Hautcisterne.
Epm, Epitheliale Muskelzellen.
H, Haar.
Ho, Scrotum.
Hw, Haarwurzelscheide.
Ku, Kerne der undifferenzierten Zellen des Schweissdrüsenausführungsganges, die den epithelialen Muskelzellen entsprechen.
Mu, Quergestreifte Muskelfasern.
P, Penis.
Pe, Perinealorgan.
Pg, Prägenitalorgan.
Pr, Präputium.
Q, Querwall der Hautcisterne.
Rpe, Raphe perinei.
Rpr, Raphe praeputii.
S, Schweissdrüse.
Sa, Schweissdrüsenanlage.
Sb, Subcutanes Bindegewebe.
Sch, Schaltstück einer Schweissdrüse.
Sl, Secernierender Teil der Schweissdrüse.
Ss, Schweissdrüsensekret.
Ssa, Epithel des secernierenden Abschnittes der Schweissdrüse.
Sse, Epithel des Schweissdrüsenschaltstückes.
Sue, Epithel des Schweissdrüsenausführungsganges.
T, Testis.
Ta, Talgdrüse.
V, Vulva.
Va, Vagina.
Z, Zusammengefallene Talgdrüsencisterne.

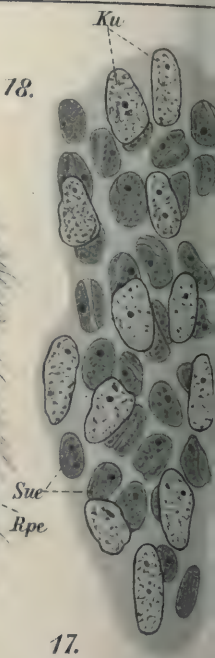
Tafel I.

Figg. 1—18. *Paradoxurus hermaphroditus.* Figg. 19—24. *Viverra civetta.*

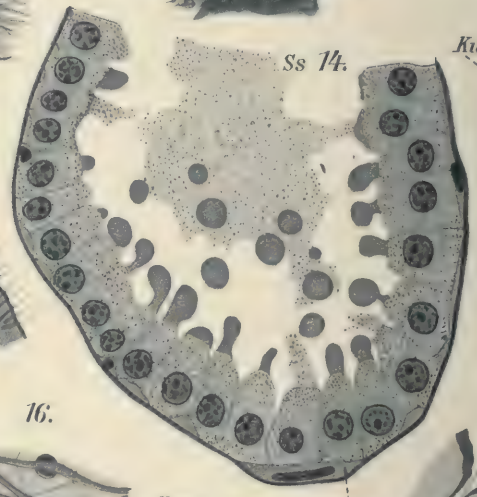
Fig. 1. *P. hermaphroditus* ♂ Perinealorgan. × 1,13.
Fig. 2. — ♀ — × 1.
Fig. 3. Querschnitt durch das in Fig. 1 abgebildete Perinealorgan. × 4.
Fig. 4. Querschnitt durch das Perinealorgan eines ganz jungen Tieres. × 10.
Fig. 5. Etwas stärker vergrössertes Detail des in Fig. 4 abgebildeten Organs. × 48.
Fig. 6—9. Entwickelungsstadien der Talgdrüsen bei jüngeren Tieren. Fig. 6 u. 7. × 24. Fig. 8 u. 9. × 22.
Fig. 10. Oberer Teil eines Querschnittes durch das in Fig. 1 abgebildete Perinealorgan. × 15.
Fig. 11. Längsschnitt durch das proximale Ende einer Schweissdrüse. × 300.
Fig. 12—13. Schnitte durch Schweissdrüsentubuli eines jungen Individuums, die noch nicht in Sekretion sind. × 800.
Fig. 14. Teil eines secernierenden Schweissdrüsentubulus. × 800.
Fig. 15—16. Tangentialschnitte durch die Wand des secernierenden Teiles der Schweissdrüse. Fig. 15 mit spindelförmigen epithelialen Muskelzellen. Fig. 16 mit epithelialen Muskelzellen, die Korbzellenform angenommen haben. × 800.
Fig. 17. Tangentialschnitt durch das Schaltstück der Schweissdrüse × 800.
Fig. 18. Tangentialschnitt durch den Ausführungsgang einer Schweissdrüse. × 800.
Fig. 19—24. *Viverra civetta.* Entwickelung der Talgdrüsencisterne. × 32.

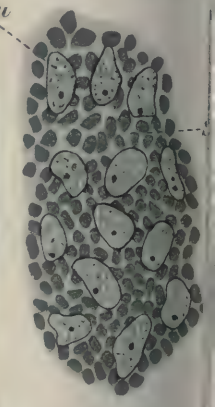

1.
Ho

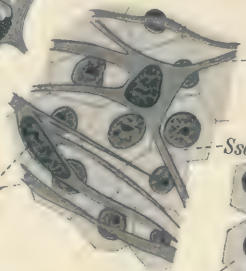
2.
V
Pe
Rpr
A

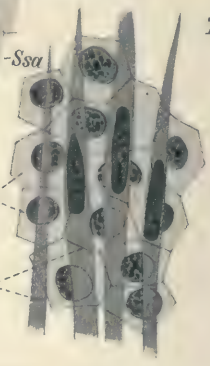

18.
Ku
Sue
Rpe

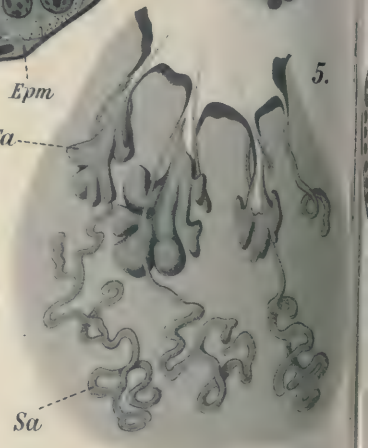
3.
Rpr
C
C
D
Ta

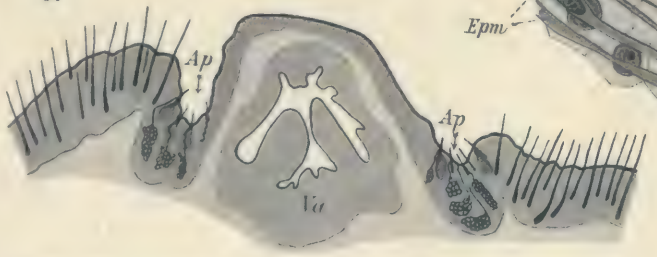

Ss
14.
Epm

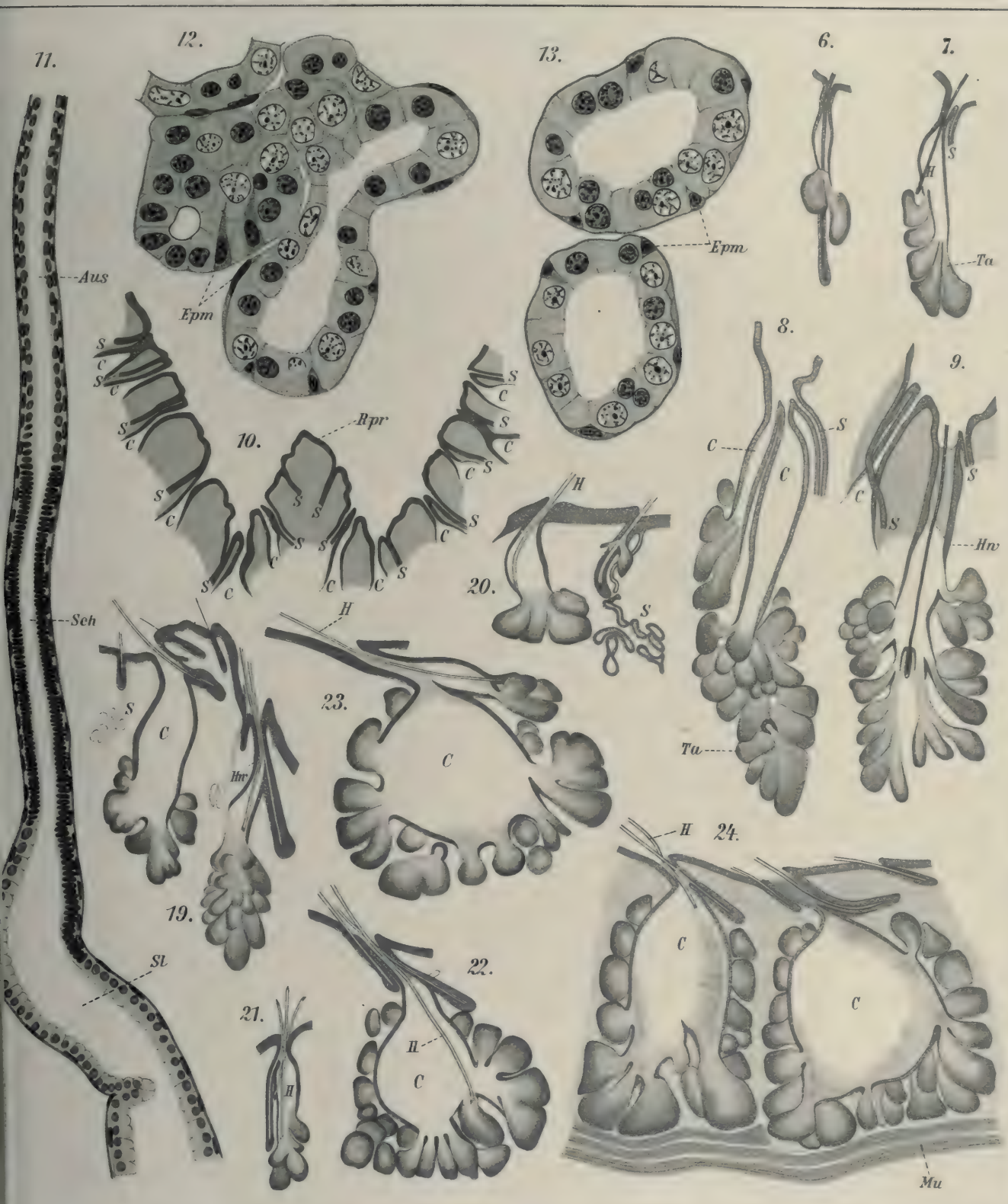

17.
Ku


16.
Epm
Ssa
Epm


15.
Ssa
Epm


5.
Ta
Sa


4.
Ap
Ap
Va


11.
12.
13.
6.
7.
Aus
Epm
Epm
S
H
Ta
S
C
S
C
S
C
S
C
S
C
10.
Rpr
S
C
S
C
S
C
S
C
S
C
S
C
S
C
S
C
S
C
S
C
8.
9.
C
S
C
C
S
C
S
Hw
Sch
H
20.
S
H
S
C
Hw
19.
23.
C
Ta
H
24.
C
C
Sl
22.
21.
H
H
C
Mu

Tafel II.

Figg. 25—26. *Nandinia binotata.*

Fig. 25. ♂. Bauchhaut mit den äusseren Geschlechtsorganen und dem Prägenitalorgan. × 1,3.

Fig. 26. Querschnitt durch die Mitte des in Fig. 25 abgebildeten Prägenitalorgans. × 16.

Figg. 27—34. *Viverricula malaccensis.*

Fig. 27. ♂. Junges Individuum. Bauchhaut mit dem Perinealorgan. × 2.

Fig. 28—30. ♂. Erwachsenes Tier. Querschnitte durch das Perinealorgan. Fig. 28 durch die Mitte; Fig. 29 auf der Grenze zwischen zweitem und drittem Drittel; Fig. 30 hinter der Cisternenöffnung. × 1,25.

Fig. 31. Querschnitt durch das in Fig. 27 abgebildete Perinealorgan. × 6.

Fig. 32. Entwickelungsstufe eines Talgdrüsenkomplexes mit Haarwurzelscheiden als Sekretcisterne. × 24.

Fig. 33. Ausmündung einer Sekretcisterne des erwachsenen Individuums. In dem Cisternenhals ein Haar. × 64.

Fig. 34. Schnitt durch die Drüsenmasse des in Figg. 28—30 abgebildeten Organs. × 8.

Figg. 35—36. *Viverricula rasse.*

Fig. 35. ♂. Junges Tier. Horizontaler Längsschnitt durch die rechte Hälfte des Perinealorgans. Der Schnitt liegt kurz über dem Boden der Hautcisterne × 6.

Fig. 36. ♂. Junges Tier. Medianer Längsschnitt durch das Perinealorgan. × 8.

Figg. 37—40. *Genetta genetta.*

Fig. 37. ♂. Erwachsenes Individuum. Bauchhaut mit dem Perinealorgan und Umgebungen. × c.2.

Fig. 38. Querschnitt durch das in Fig. 37 abgebildete Perinealorgan. × 8.

Fig. 39. Haargruppen aus dem Boden der Sekretcisterne, deren Haarwurzelscheiden in Umbildung zur Sekretcisterne der Talgdrüsen begriffen sind. × 145.

Fig. 40. Teil des Bodens der in Fig. 38 mit einem * markierten Talgdrüsencisterne, aus zwei Schnitten kombiniert. × 32.

Figg. 41—42. *Genetta pardina.*

Fig. 41. ♂. Ganz junges Tier. Querschnitt durch die Hälfte des Perinealorgans. Der Schnitt ist cranial vor dem Seitendivertikel gelegt. × 14.

Fig. 42. Haar mit Talgdrüse aus der Cisternenwand. × 64.

Fig. 43. *Viverra civetta.*

Fig. 43. Querschnitt durch die Hälfte des Perinealorgans ungefähr durch die Seitendivertikelmündung gelegt. × 8.

25.
Pg
Pr
Ho
28.
Epe
P
Sb
Mu
29.
30.
Mu
Sb
34.
Cw
C
Z
C
Cw
33.
H
C
Mu
Ta
26.
Mu
Chc
S
C
27.
Pr
Epe
Ho
32.
S
H
C
Ta
31.
Sb
C
S

35.
C
Chc
Mu
36.
Chc
P
40.
Cw
H
Cw
Ta
H
42.
H
Mu
C?
Ta
37.
P
Epe
Ho
A
39.
Ta
41.
Chc
C
Sb
Mu
T
S
Mu
Di
H
Chc
C
H
P
T
Sb
38.
43.
Mu
Chc
Di
C
Sb

XXIV

OBSERVATIONS SUR LA VALEUR SYSTÉMATIQUE DE L'OVULE

PAR

EUG. WARMING

Dans mon étude, publiée en 1872, sur La Ramification des Phanérogames[1]), j'ai décrit le premier les phases primordiales du développement des étamines et des ovules, en parcourant pas à pas, avec figures à l'appui (voir les pl. IX, X et XI), le développement des étamines et des ovules de l'*Euphorbia* et en y rattachant les phases de développement de quelques autres ovules (*Chrysosplenium*, *Myogalum*, *Scrophularia*, *Ranunculus* et *Zanichellia*). Je notai qu'il existait un parallélisme complet dans le premier développement des deux organes, mais sans approfondir alors ce sujet; je vis qu'il y avait là une question importante qui demandait à être étudiée avec un soin particulier. En 1873 parut mon mémoire Ueber Pollen bildende Phyllome und Kaulome, et au cours des années suivantes j'examinai le développement de l'ovule d'environ 125 espèces d'Angiospermes: les résultats de mes observations furent consignés dans le mémoire intitulé De l'ovule (1878). Je démontrais ici, — comme dans une petite étude publiée en 1874, — que le nucelle est homologue d'un sac pollinique, et je m'exprimais ainsi (p. 211): »L'anthère des Angiospermes est au nucelle comme le microsporange est au macrosporange. Dans les deux cas, il se forme de la même manière un certain nombre de cellules-filles sous-épidermiques du premier ordre, qu'on peut considérer comme homologues et qui deviennent toutes »*potentialiter*« les cellules-mères primordiales de cellules sexuées. Dans l'anthère comme dans le microsporange, toutes se développent; dans le nucelle comme dans le macrosporange, une seule se différencie des autres«. En déclarant que »le nucelle est un organe homologue du sporange des Cryptogames vasculaires« (p. 215), je pouvais parler avec d'autant plus de certitude qu'on était déjà parvenu à des conclusions sûres relativement à l'homologie entre le sac embryonnaire et la mégaspore.

J'étais aussi tout naturellement conduit à chercher dans le nucelle les tétrades que l'on connaissait dans les sacs polliniques (cf. p. 220); mais précisément pour avoir pris les anthères comme point de départ je fus induit en erreur; dans les divisions en plusieurs cellules de la cellule-mère primitive du sac pollinique, que j'avais souvent observées et figurées et dont j'avais vu une cellule supplanter les autres pour devenir le sac

[1]) Voir la bibliographie placée à la fin du présent mémoire.

pollinique (cf. p. 221—222), je crus reconnaître les cellules-mères des tétrades, alors que, d'après les travaux ultérieurs de M. Strasburger et d'autres, ces cellules mêmes étaient justement les tétrades cherchées. Sous l'influence de mes théories, M. Vesque (1878, 1879) se trouva lui aussi engagé dans une voie fausse.

Me fondant sur mes recherches personnelles et sur celles de mes prédécesseurs, je disais dans le mémoire précité qu'on peut poser trois types principaux d'ovules chez les Phanérogames, savoir:

1. Le type gymnosperme, avec un épais tégument et un gros nucelle, qui est uni au tégument à sa partie inférieure;

et deux types parmi les Angiospermes:

2. Le type dichlamydé, avec deux téguments qui n'ont en général que 2—5 couches de cellules chacun, et un gros nucelle formé de nombreuses séries de cellules et dont le sac embryonnaire, par suite des nombreuses divisions cellulaires de la paroi extérieure (formation de »calotte«), s'abaisse le plus souvent plus ou moins profondément dans le nucelle.

3. Le type monochlamydé, avec un seul tégument, lequel est très épais par rapport au nucelle très insignifiant, et dont la couche cellulaire limitrophe de ce dernier devient souvent une espèce de »couche de revêtement«. Cette couche a reçu divers noms, tels que: »Tapete«, »endoderme«, »endothèle«. Je préfère le terme d'»épithèle« proposé par M. Goebel (Goebel, 1898—1901 p. 806). Souvent le nucelle ne se compose ici que d'une série centrale de cellules entourée d'un épiderme et dans les monochlamydés très réduits, la cellule sous-épidermique peut devenir directement la cellule-mère primordiale du sac embryonnaire, ou peut-être le sac embryonnaire lui-même. Le nucelle est de très bonne heure repoussé par le sac embryonnaire, de sorte que ce dernier vient à être contigu au tégument.

J'arrivai en outre à conclure que ces types d'ovules ont une certaine valeur systématique, c'est-à-dire que non seulement le type gymnosperme est caractéristique d'une série, mais que le type dichlamydé est prédominant dans la classe des Monocotylédones et chez les Choripétales, sous-classe des Dicotylédones, tandis que le type monochlamydé est spécialement représenté dans la deuxième sous-classe des Dicotylédones, celle des Sympétales (cf. p. 244—245; voir aussi 1874 p. 469). Je me proposais d'examiner de plus près »la distribution des deux types ovulaires parmi les Angiospermes«, et j'ajoutais: »J'espère pouvoir publier un jour un aperçu plus exact, plus sûr et plus détaillé«. Mais les années ont passé, d'autres travaux ont accaparé mon attention et mes forces, et, — comme il était naturel, — d'autres chercheurs ont repris le problème. Je citerai en particulier M. van Tieghem, qui dans une longue série d'études systématiques a attribué une importance spéciale à la forme de l'ovule et fondé en grande partie sur cette considération son système botanique.

Cependant il reste encore beaucoup à faire. La systématique des Phanérogames est encore très incomplète, et l'on remarque de grandes divergences si l'on compare entre eux les grands manuels récents les plus employés, tels que ceux d'Engler (1912), de van Tieghem (1898; cf. aussi 1901), de Wettstein (1911), ou encore mon »Handbuch« de 1911 ou la nouvelle édition danoise de ce livre entièrement remaniée par Warming (1912) et Rosenvinge (1913). On constatera des divergences encore plus grandes en comparant entre eux les systèmes de Lotsy et de Hallier. Avec la connaissance remarquable que possède M. Hallier des types tropicaux, on doit espérer que ce savant arrivera un jour à couronner son système par une conclusion durable et excellente.

Les auteurs de systèmes ont jusqu'à présent pris de préférence pour base la morphologie externe comparée de la fleur, du fruit et de la graine. Eichler fit faire à la science un grand progrès par son excellent ouvrage intitulé »*Blüthendiagramme*«. Solereder rassembla et passa au crible de la critique la littérature anatomique, qu'il enrichit de contributions nouvelles destinées à éclaircir la valeur systématique de l'anatomie. Mais l'importance de l'ovule ne paraît pas appréciée à sa valeur et est encore trop peu étudiée. Agardh a le grand mérite d'avoir fait observer (1858) chez les ovules une circonstance jusqu'alors négligée. Nous avons déjà signalé les services rendus par M. van Tieghem (1898, 1901, et une longue série de mémoires); mais au reste je ne saurais approuver ni le grand nombre de termes nouveaux qu'il substitue aux anciens termes bien connus (par ex. »diodange, isodiodées, hétérodiodées, dermodiodées, homoudiodées«, etc.) et qui embarrassent le lecteur, ni le système fort original mais aussi fort artificiel qu'il fait reposer sur la structure de l'ovule, sans considérer l'évolution phylogénique qui seule donne à une classification son attrait particulier, — attrait dangereux il est vrai. Au lieu de mes termes de »monochlamydé« et de »dichlamydé«, M. van Tieghem emploie ceux d'»unitegminé« et de »bitegminé«, en y joignant les termes de »tenuinucellé« et de »crassinucellé« suivant que le nucelle est insignifiant ou épais; au reste il a modifié plus tard ces dénominations[1]).

[1]) Dans son étude publiée en 1901, il écrit, p. 289:

»L'ovule où la paroi du macrodiodange persiste peut être dit *perpariété*, celui où elle est transitoire, *transpariété*, ...[1]) (Note) Dans plusieurs Notes préliminaires, notamment dans celle intitulée: *Structure de quelques ovules et parti qu'on en peut tirer pour améliorer la Classification* (Journal de Botanique, XII, p. 197, 1898), où j'ai signalé pour la première fois cette différence fondamentale, en l'appliquant à la Classification, je l'ai exprimée en disant que l'ovule est *crassinucellé* dans le premier cas, *tenuinucellé* dans le second, visant ainsi seulement l'épaisseur ou la minceur du nucelle. Depuis, j'ai pensé qu'il était préférable de mettre en évidence dans les termes le phénomène le plus important, c'est-à-dire la permanence ou la fugacité du nucelle, et, dans des Notes ultérieures, j'ai qualifié l'ovule de *pernucellé* dans le premier cas, *transnucellé* dans le second. Aujourd'hui, remarquant que ce n'est pas tout le nucelle qui est transitoire, mais seulement sa couche externe, c'est-à-dire la paroi du macrodiodange, je crois plus exact de dire l'ovule *perpariété* dans le premier cas, *transpariété* dans le second.«

Au reste, que le nucelle puisse être plus ou moins écarté et supplanté par le sac embryonnaire, c'est un fait qui n'était pas inconnu de moi (voir mon mémoire de 1878).

Dans ces dernières années on a vu paraître çà et là des recherches cytologiques parfois approfondies sur l'ovule, entreprises par de nombreux savants qui se proposaient également de découvrir le véritable rôle phylogénique de cet organe; citons en particulier les travaux de Coulter, de Chamberlain et de plusieurs autres botanistes de l'Amérique du Nord, et en Europe ceux de Lang, de Juel, de Lagerberg, de Magnus, d'Ernst, de Samuelsson, de Went etc. ....

Mais pour apprécier comme il faut la valeur systématique de l'ovule, on a encore besoin d'une longue suite d'études comparatives dans toute la série des Angiospermes. L'ovule est encore trop peu connu et utilisé; et dans l'ouvrage d'Engler et Prantl, »Natürliche Pflanzenfamilien«, on cherche souvent en vain des éclaircissements sur cet organe en dehors des faits les plus banals depuis longtemps connus et employés pour la classification. Et pourtant je suis d'avis que la valeur systématique de l'ovule est très grande, car on ne saurait prétendre que sa structure ait une grande importance écologique ou biologique; on doit certainement considérer en général sa forme comme un ensemble de caractères d'organisation, et on ne constate qu'exceptionnellement une adaptation aux conditions de vie extérieures (par exemple chez les *Podostémacées* d'après W. Magnus, 1913). Les recherches de M. W. Magnus, jointes à mes recherches antérieures et à celles de M. Went (1909, 1910) prouvent combien la structure de l'ovule peut se maintenir constante jusque dans les petits détails chez les représentants d'une famille dispersés sur toute l'étendue du monde tropical.

M. van Tieghem citait en 1898 cette phrase que j'avais écrite en 1878: »Dans les ouvrages systématiques les ovules sont, ou bien très superficiellement décrits, ou même inexactement figurés«; et il ajoutait: »et aujourd'hui, après vingt ans écoulés, les choses en sont encore à peu près au même état«. A présent, quinze ans après, ce jugement conserve presque toute sa valeur. M. van Tieghem continuait ainsi: »Répétons en terminant qu'il reste encore beaucoup de progrès à faire dans cette voie. Le présent travail y a seulement planté quelques jalons, assez peut-être pour en avoir montré la fécondité au double point de vue de la connaissance de l'ovule lui-même et du parti qu'on en peut tirer pour améliorer la classification«.

Invité à fournir une contribution au »*Mindeskrift for Japetus Steenstrup*«, j'ai décidé de présenter les observations dispersées qui vont suivre sur la valeur de l'ovule au point de vue systématique chez les Angiospermes.

Sans parler d'autres divergences, les ovules diffèrent en ce qui concerne: 1) la formation et le développement ultérieur du sac embryonnaire; 2) les formes principales des ovules; 3) la position des ovules dans l'ovaire; 4) le nombre, l'épaisseur et les faisceaux vasculaires des téguments, ainsi que la grandeur relative et la structure du nucelle.

1. **Formation du sac embryonnaire.** L'archéspore, comme je l'ai montré en 1878, se forme toujours hypodermalement; mais au reste il y a des variations notables. Dans beaucoup de cas (chez la plupart des ovules dichlamydés) il se forme de nombreuses cellules (une »calotte«) à l'extérieur de la cellule-mère du sac embryonnaire; dans d'autres cas (particulièrement chez les ovules monochlamydés) une seule cellule sous-épidermique peut même devenir directement le sac embryonnaire. Dans la plupart des cas la cellule-mère, comme l'a montré le premier M. Strasburger, et comme l'ont confirmé ensuite M. Guignard et plusieurs autres, se segmente par des cloisons transversales en 4 cellules, — une tétrade, dont la cellule inférieure devient sac embryonnaire; en d'autres cas il se forme seulement 3 ou 2 cellules, ou encore la cellule-mère demeure indivise. On connaît aussi un certain nombre de variations du développement typique du sac embryonnaire. Des renseignements sur ces variations, petites et grandes, ont été réunis par MM. Guérin (1904, p. 25—34), Coulter et Chamberlain (1903, p. 71—120). L'espoir qui a guidé de nombreuses recherches sur ce sujet, et qui était de découvrir des indications systématiques phylogénétiques, n'a été réalisé que dans une très faible mesure. On ne peut guère apprécier encore la valeur des cas atypiques.

Formation de plusieurs sacs embryonnaires. Lorsque, dans mes études citées (1872, 1873, 1874, 1878) j'arrivai à cette conclusion que les divisions des cellules dans l'hypoderme de l'anthère et du nucelle étaient homologues et que je découvris dans beaucoup de cas à côté l'une de l'autre plusieurs cellules-mères potentielles de sacs embryonnaires (voir par ex. mes pl. VII, fig. 11, 13; pl. X, fig. 14—15, 26), je dus naturellement admettre la possibilité de la formation de plusieurs sacs embryonnaires, et en fait leur existence avait été déjà démontrée antérieurement (1878, p. 211, 222).

Il y a un certain intérêt systématique à noter les familles où une majorité de cellules sporogènes se forment dans le nucelle, même s'il ne se développe que rarement plus d'un sac embryonnaire, car ces familles doivent probablement se trouver à un stade plus primitif dans les diverses lignes systématiques. C'est ainsi que M. Engler plaçait les *Casuarinacées* comme la famille la plus primitive des Angiospermes; mais il existe, d'après la littérature, beaucoup d'autres familles situées au même stade, par exemple les *Bétulacées*, les *Cistacées*, les *Corylacées*, les *Crucifères*, les *Fagacées*, les *Juglandacées*, les *Lauracées*, les *Renonculacées*, les *Ribésiacées*, les *Rosales*, les *Saxifragacées*, les *Salicacées*, les *Tiliacées*, les *Violacées*. Cf. Coulter et Chamberlain, p. 59 et suiv.; Guérin, p. 32; Vermoesen, p. 133: ce dernier admet même qu'un plus grand nombre de cellules que celles qui proviennent de la couche hypodermale peuvent être comptées comme faisant partie du tissu sporogène et comme ayant une »fertilité virtuelle«[1]). Les familles que nous venons

[1]) »On peut admettre résolument dès à présent, semble-t-il, que l'ovule des Angiospermes est l'homologue d'un sporange, *avec cette signification* que le *tissu interne* (sous-épidermique) de cet ovule correspond pour une très large part, — part qu'il est jusqu'ici impossible de définir exactement, — à un tissu sporogène«. (Vermoesen, loc. cit. p. 133).

de citer sont toutes apétales ou dialypétales et l'on admet aussi généralement qu'elles appartiennent à des types anciens, ce qui fortifie l'opinion rapportée ci-dessus. Mais il ne faudrait pas lui attribuer une trop grande valeur, car on nous apprend que plusieurs cellules sporogènes se présentent également chez les *Asclépiadacées*, chez les *Composées* et chez les *Rubiacées* (Guérin, Coulter and Chamberlain, p. 61) — familles certainement très jeunes.

Évincement du nucelle par le sac embryonnaire. Le sac embryonnaire s'accroît probablement toujours aux dépens du nucelle, dont le tissu est résorbé dans des proportions plus ou moins grandes. Nous avons mentionné p. 5 l'importance que M. van Tieghem accorde à ces faits et les dénominations qu'il leur donne. Le phénomène en question paraît avoir lieu tout particulièrement dans les familles sympétales[1]).

2. **Types principaux d'ovules.** On distingue depuis longtemps trois types morphologiques principaux d'ovules: atrope (orthotrope), anatrope et campylotrope, avec les intermédiaires: hémianatrope et hémicampylotrope. Ces types ont une valeur systématique considérable, car la plupart des familles, comme on le sait, présentent une forme d'ovule déterminée. L'ovule anatrope est le plus fréquent: on le trouve chez les Monototylédones comme chez les Dicotylédones, chez les Choripétales comme chez les Sympétales, et, chose remarquable, c'est le seul type qui existe chez les Sympétales, quand on ne tient pas compte de faibles incurvations des ovules (cf. par ex. les Primulales; voir nos fig. 5, 6, 10 et 11). L'ovule orthotrope est rare.

Agardh fait observer qu'il existe deux catégories différentes de caractères: ceux qui dépendent de la différence de plan (grâce à la métamorphose collatérale), et ceux qui proviennent de l'achèvement de l'évolution (grâce à une métamorphose parfaitement accomplie)[2]). D'après le même savant, l'ovule atrope se trouve à un échelon plus bas; car tout ovule se forme comme »gemmula atropa« et peut rester à ce stade ou se développer en d'autres types plus élevés et coordonnés. Le fait que l'ovule atrope est le type le plus primitif est confirmé par un coup d'æil jeté sur les Gymnospermes; mais quand des ovules atropes se présentent çà et là parmi des Monocotylédones et parmi des Dicotylédones dialypétales, ce fait ne me paraît pas indiquer absolument que les familles

[1]) A l'ordre des transpariétées unitegminées ou Solaninées de M. van Tieghem appartiennent par ex. les alliances suivantes: *Rubiales*, *Solanales*, *Ombellales*, et plusieurs autres, chacune en particulier comprenant un grand nombre de familles de préférence sympétales. Aux transpariétées bitegminées appartiennent entre autres les *Primulales* avec un certain nombre de familles sympétales, et les *Oxalidales* avec une foule de familles dialypétales. Parmi des Monocotylédones les alliances se répartissent de la même manière suivant que les ovules sont transpariétés ou perpariétés (van Tieghem 1901).

[2]) »Jam supra demonstravimus, duo esse characterum genera, quorum unum ex instituti norma (propter collateralem metamorphosin), alterum ex evolutionis perfectione penderet (propter majorem successivæ metamorphosis absolutionem)«. (1858, p. LXXIII).

ou genres en question sont plus primitifs que des types qui leur sont apparentés de très près; par exemple il est difficile d'admettre que les *Cistacées* soient plus primitives que leurs plus proches voisines parmi les *Pariétales*.

3. **La position de l'ovule dans l'ovaire** est un élément très important pour la classification. C'est à ma connaissance Robert Brown qui le premier a mis en lumière l'importance des divergences à ce point de vue, mais Payer l'a également démontrée avec force (1857). Cependant Agardh a le mérite d'avoir créé des termes pour ces formes. Il distingue (1858) 3 types d'ovules: apotrope, épitrope et hétérotrope.

L'ovule apotrope, au cours de son développement, se recourbe en s'écartant du plafond de la loge ovarienne (orifice du canal du style), de telle sorte que dans l'ovule dressé verticalement le micropyle est tourné vers le bas et s'écarte du placenta (figg. 1 C, 5, 6), et que dans l'ovule pendant il est dirigé vers le haut et caché dans le repli compris entre le placenta et le funicule (fig. 1 A, B, D, E; fig. 23).

L'ovule épitrope se recourbe au contraire vers le plafond de la loge ovarienne, de telle sorte que le micropyle dans l'ovule vertical se tourne vers le bas et vers le placenta (Fig. 3A), tandis que dans l'ovule pendant il est tourné vers le haut et s'écarte du placenta (fig. 15).

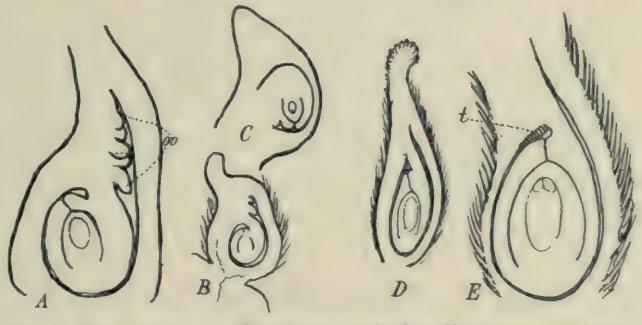


Fig. 1. *Ranunculaceæ*. Sections verticales d'ovaires. *A*, *Anemone nemorosa; ov*, ovules stériles. *B*, *Anemone apennina*. *C*, *Ranunculus acer*. *D*, *E*, *Anemone Hepatica; t*, tissu conducteur.

Il appela hétérotropes les ovules d'un ovaire quand ils sont nombreux et que quelques-uns (les ovules supérieurs) sont épitropes, d'autres (les ovules inférieurs) apotropes, et que les ovules placés sur les côtés du placenta se recourbent latéralement en s'écartant les uns des autres (fig. 4).

Agardh écrit par exemple (p. LXXIV): »On sait que dans la même famille (*Renonculacées*, etc.) et même dans le même genre (*Evonymus*) on trouve parfois des ovules pendants et parfois des ovules ascendants; mais cependant le développement s'accomplit de la même manière: les espèces d'*Evonymus* ont un ovule apotrope, que cet ovule soit ascendant ou descendant«. Et le même savant dit encore, p. LXXVI: »Si dans des familles vraiment naturelles (*Umbelliferæ*, *Polygaleæ*, *Oxalideæ*, *Geraniaceæ*, *Borragineæ*, — *Corneæ*, *Fumariaceæ*, *Balsamineæ*, *Malvaceæ*, *Labiatæ*) nous trouvons les ovules développés d'après un type ou d'après l'autre, nous avons lieu de penser que des plantes proches parentes s'accordent quant à ce caractère. Mais si nous trouvons dans une famille des types qui, différents à d'autres points de vue, diffèrent aussi quant au mode d'évolution

de l'œuf, ne devons-nous pas craindre que les ressemblances qui ont fait réunir dans une même famille ces types divergents indiquent de simples analogies et non pas une parenté« (»affinitates«)? Cf. Warming 1878, p. 198, note.

A la terminologie d'Agardh, M. K. Müller (1884: 93 et 1890: 29) a ajouté le terme de pleurotrope pour désigner l'ovule qui, comme chez le *Sambucus* et autres genres, commence par être apotrope et pendant, mais se tourne ensuite de telle sorte que le raphé, par la torsion du funicule, en vient à se diriger d'un côté et le micropyle de l'autre. Ce fait ne paraît s'observer que dans des ovaires contenant dans chaque loge un ovule suspendu dans un espace plus ou moins vide, le plus souvent grand, et il me semble que le fait en question a une importance systématique (voir par ex. les *Caprifoliaceæ*, les *Valerianaceæ*, les *Adoxaceæ*, les *Cornaceæ*; fig. 18).

M. van Tieghem introduit aussi ici des termes nouveaux: celui d'épinaste pour l'ovule apotrope, celui d'hyponaste pour l'ovule épitrope, et celui d'exonaste pour l'ovule hétérotrope, qui est latéralement réfléchi (»la face interne s'accroît davantage«).

En revanche les termes d'Agardh sont employés avec justesse par MM. Eichler, Engler, Baillon, Harms, etc. ... mais il me paraît qu'il règne en Allemagne au sujet de ces termes une confusion dont je ne vois pas bien l'origine. M. Karl Müller, il est vrai, en fait un emploi juste; mais M. Wangerin par exemple se sert du terme apotrope pour désigner l'ovule épitrope et vice versa, et il critique même (1906, p. 4) M. Eichler parce que ce dernier appelle les ovules des *Cornacées* »épitropes«, ce qu'ils sont pourtant en réalité[1]). M. Schindler (1905, p. 10) déclare qu'il y a chez les *Halorrhagidaceæ* »ein epitropes Ovulum mit innerer Mikropyle«, bien que les ovules soient apotropes. M. Prantl (1888, p. 237) fait également erreur, et écrit que »nach der herkommlichen Terminologie die hängende Samenanlage von *Anemone* epitrop, die aufrechte von *Ranunculus* apotrop ist«, — bien que les deux genres aient des ovules apotropes (voir ma fig. 1), — et il trouve bon de désigner »diese im Wesen und dem Verhältniss zur Ursprungsstelle gleiche Art der Krümmung mit einem gemeinsamen Namen«, savoir »involut«.

La confusion s'est encore accrue dans la dernière édition (1912) du »Syllabus« d'Engler, publiée par M. Gilg: à la p. 241 sont reproduits deux ovules apotropes de Sapindacées, mais dans l'ovule pendant le micropyle est appelé »épitrope« et dans l'ovule dressé »apotrope«. Les ovules épitropes des Géraniales sont représentés pour contraste à la p. 223, sans qu'ici l'auteur se serve des termes cités.

Beaucoup de botanistes depuis Agardh voient l'importance biologique des diverses positions de l'ovule dans ce fait que le micropyle doit être amené à une position favorable par rapport au tube pollinique. Et en effet il est évident dans beaucoup de cas que le tissu cellulaire conducteur est justement disposé tout contre le micropyle, de telle sorte que le tube pollinique doit être dirigé vers ce micropyle: tel est le cas par exemple

[1]) M. Hallier, du reste, a déjà relevé cette inexactitude (1908, p. 42).

chez les *Renonculacées* (fig. 1 E; fig. 7 A; voir aussi fig. 12; fig. 15 F; fig. 20 G); mais la plupart des auteurs en sont visiblement restés à cette hypothèse sans en donner une démonstration.

Agardh attribuait donc une grande importance systématique à la position de l'ovule. C'est ce que font aussi Eichler, Baillon, van Tieghem (ce dernier, par exemple, dit expressément en 1898 qu'il n'est pas essentiel qu'un ovule soit pendant ou dressé, mais que ce qui importe, c'est la position du micropyle et du raphé par rapport au placenta), Engler, Hallier, Wettstein, et d'autres; mais pour beaucoup d'auteurs des »Natürliche Pflanzenfamilien« la chose paraît assez indifférente.

Agardh avait raison de dire qu'il existe de grandes familles, tout à fait naturelles, où la position de l'ovule est constante d'un bout à l'autre. Mais d'autre part il existe

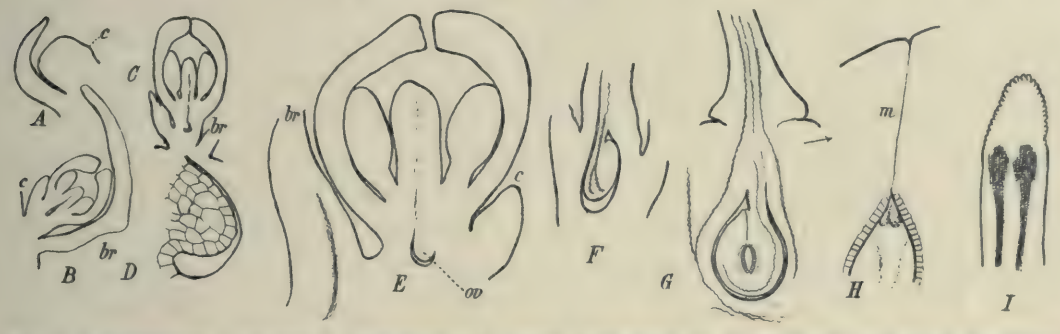


Fig. 2. *Calyceraceæ. Acicarpha tribuloides. A*, jeune fleur avec sa bractée; on voit qu'il est inexact de dire que le calice se forme aprés la corolle; la feuille postérieure du calice (*c*) se voit déjà très clairement, tandis qu'il n'y a aucune trace de corolle. *B*, fleur plus âgée, coupe longitudinale; *br*, bractée; *c*, calice. *C*, fleur encore plus âgée; l'ovule est apparu sur la paroi d'arrière. *D*, ovule fortement agrandi. *E*, fleur jeune, coupe longitudinale; *ov*, ovule. *F*, un ovule dans lequel on aperçoit le faisceau vasculaire ramifié. *G*, ovule d'une fleur épanouie; la flèche indique le côté antérieur de la fleur. *H*, sac embryonnaire avec l'épithélium; *m*, micropyle. *I*, extrémité du style.

aussi des familles naturelles chez lesquelles certains genres présentent une position et d'autres une autre. Les genres uniovulés par exemple des *Rosacées* ainsi que des *Amygdalacées* ont des ovules épitropes (exception faite pour *Geum*); mais par contre les *Pomacées* ont des ovules apotropes. Les *Renonculacées* uniovulées ont des ovules apotropes (fig. 1); mais d'après Baillon ceux du *Callianthemum* sont épitropes, — ce qui n'est cependant qu'une »anomalie apparente« (Adansonia II: 24). Buchenau mettait à part l'*Alisma natans*, dont il faisait un genre *Elisma*, parce que cette plante a des ovules épitropes, tandis que ceux de l'*Alisma* sont apotropes. On peut citer en outre, en consultant la littérature (Engler, Radlkofer), les *Rutaceæ*, les *Sapindaceæ*, les *Melianthaceæ*, les *Meliaceæ*, les *Staphyleaceæ*, etc. .... (voir Hallier, 1908). Il y a même des cas où des ovules apotropes et des ovules épitropes se rencontrent dans le même ovaire, — en dehors des ovaires munis de nombreux ovules hétérotropes, p. ex. chez *Halesia* (van

Tieghem 1908 p. 201), chez les *Rutaceæ* (cf. Engler, E. P., III, 4:234), et chez les *Sapindaceæ* (Radlkofer).

Il en est de ce caractère comme de tous les autres caractères systématiques: on doit les peser et les examiner dans leurs rapports avec d'autres; un même caractère qui est général dans une famille joue peut être un rôle secondaire dans une autre.

Une famille dont la position de l'ovule doit lui assigner une place autre que celle qu'on lui attribue d'ordinaire, est celle des **Calyceraceæ.** Quelques auteurs (par ex. Engler, et Wettstein) la placent près des *Compositæ*, et d'autres, par exemple van Tieghem, près des *Dipsacaceæ*. Je considère cette dernière classification comme la plus juste, car l'ovule n'est pas seulement pendant comme chez les *Dipsacaceæ*, mais il est aussi apotrope comme chez celles-ci, — fait que j'ai déjà mentionné (1878, p. 188) pour l'*Acicarpha spathulata* et que de nouvelles recherches (sur l'*A. tribuloides*) ont confirmé (fig. 2).

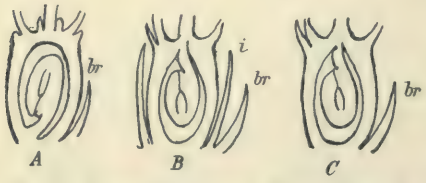


Fig. 3. Représentation schématique de la position de l'ovule chez les *Compositæ (A)*, les *Dipsacaceæ (B)* et les *Calyceraceæ (C); br*, bractée; *i*, involucre.

L'ovule est apotrope, placé sur la paroi d'arrière avec le raphé tourné en dehors comme chez les *Dipsacaceæ* (fig. 3 *B, C*); par contre, je considère la position de l'ovule chez les Composées comme épitrope (fig. 3 *A*). Même si l'on se représente l'ovule des Composées (fig. 3 *A*) déplacé, et pendant sur la paroi postérieure, il aura une position très différente de celle des deux autres familles (cf. De l'ovule, p. 186, pl. XII). Bien que chez les *Calyceraceæ* le style soit indivis comme chez les *Dipsacaceæ*, ses deux faisceaux vasculaires (fig. 2 *I*) témoignent cependant qu'il est formé de deux carpelles, dont celui d'arrière a avorté dans sa partie ovarienne. Les différences indiquées, outre une série d'autres faits (voir par ex. Buchenau, Bot. Zeitung 1872, p. 329), m'amènent à éloigner les *Calyceraceæ* des *Compositæ* (ordre des *Synandræ*) et à les rapprocher des *Dipsacales*. Si M. Baillon avait raison d'affirmer (Histoire, VII, 525) que leur inflorescence est formée de »cymes contractées«, ce fait viendrait appuyer fortement mon interprétation; mais je n'ai pas encore pu me convaincre de sa réalité.

On peut encore signaler que l'ovule est, d'une façon typique, leptosporangiate monochlamydé (fig. 2 *G, H*). Un faisceau vasculaire, qui parfois se divise (fig. 2 *F*), passe à travers le côté dorsal pour pénétrer quelque peu dans la face ventrale de l'épais tégument (fig. 2 *G*). Il se forme un épithélium (fig. 2 *G, H*).

4. **Recouvrement de l'ovule** (téguments, nucelle). J'ai signalé plus haut les 3 types d'ovules que j'ai distingués en 1878. M. van Tieghem, dont je ne puis, faute de place, exposer en détail le système, attribue, comme nous le savons, une grande importance systématique au nombre et à la structure des téguments et à l'épaisseur du

nucelle, etc. Il divise avec raison les types d'ovules en plus de groupes que je ne le faisais: outre mon type dichlamydé avec nucelle épais (correspondant à peu près à ses ovules perpariétés bitegminés) et mon type monochlamydé avec nucelle insignifiant (correspondant à peu près à ses ovules transpariétés unitegminés), il distingue encore un type avec tégument unique et nucelle épais, qui comprend notamment les *Choripétales* situées au bas de l'échelle (son ordre des *Corylinées*, des Perpariétées unitegminées) et un type à deux téguments et à nucelle insignifiant (ordre des *Primulinées;* voir mes fig. 5, 6, 10, 11).

A la question de la valeur systématique de l'ovule sont étroitement liées la question de l'homologie des téguments et du nucelle et celle de savoir quels types de ces organes sont les plus anciens. Les téguments correspondent probablement aux indusies des Fougères, mais au reste leur phylogénèse est dans le détail fort incertaine.

Par contre l'homologie du nucelle est très claire: c'est un mégasporange. Ses peux types principaux pourraient donc peut-être se désigner, par analogie avec les sporanges des Ptéridophytes, par les termes d'eusporangiates et de leptosporangiates. Nous pouvons dès lors distinguer les cinq types suivantes:

1. L'ovule gymnosperme est eusporangiate monochlamydé, c'est-à-dire qu'il a un tégument épais avec de nombreux faisceaux vasculaires et un gros nucelle. Il est tout à fait isolé, comme un type très différent des Angiospermes et très primitif.

2. L'ovule eusporangiate monochlamydé a un tégument le plus souvent épais avec faisceaux vasculaires et un gros nucelle (il correspond aux ovules crassinucellés unitegminés de M. van Tieghem). Ces ovules se rencontrent dans un certain nombre de familles qui presque toutes sont généralement considérées comme des types assez vieux et qui appartiennent essentiellement à l'ancien groupe des Apétales. Citons par exemple les *Juglandaceæ* et les *Myricaceæ*, avec des ovules atropes, les *Betulaceæ*, les *Corylaceæ*, les *Ceratophyllaceæ*, les *Lauraceæ*, quelques *Ranunculaceæ* (voir fig. 1, fig. 7), quelques *Rosaceæ*, les *Salix* avec des ovules anatropes. La chalazogamie est assez commune ici (cfr. Wettstein, 1911).

3. L'ovule eusporangiate dichlamydé présente deux téguments le plus souvent minces (formés souvent de 2—3 couches de cellules, notamment le tégument interne). Dans quelques-uns le tégument interne ne comprend au début que très peu de couches de cellules, deux par exemple, mais devient plus tard plus épais par suite des divisions cellulaires. Le nucelle est épais et formé d'un grand nombre de cellules, avec nombreuses cellules pariétales formant une »calotte«, et le sac embryonnaire se trouve par suite profondément enfoncé dans le nucelle (fig. 1, 8, 12, 16, 24). Il se forme souvent un grand nombre des cellules sporogènes. Le micropyle n'est ni long ni très étroit. Des faisceaux vasculaires dans les téguments sont rares (ils se présentent par ex. chez les *Fagaceæ*, les *Euphorbiaceæ*, les *Cucurbitaceæ*, les *Magnoliaceæ*). Un épithélium comme dans le type suivant peut se rencontrer (par ex. chez les *Geraniaceæ*, les *Linaceæ*).

Cet ovule se rencontre dans un nombre particulièrement grand de Monocotylédones et de Dicotylédones choripétales. Des ovules atropes de ce type se trouvent par exemple chez les *Polygonaceæ*, les *Cistaceæ*, les *Piperaceæ*, les *Urticaceæ*, autrement dit en général chez des types »apétales« fort simples et sans doute anciens. La grande majorité des familles, — Monocotylédones comme Dicotylédones, — ont des ovules anatropes ou campylotropes de ce type. (Cf. Warming 1878, p. 201—207). Je considère également ce type comme assez primitif.

4. Ovules leptosporangiates monochlamydés (correspondent à peu près aux ovules unitegminés tenuinucellés de M. van Tieghem): un seul tégument, qui est épais, surtout par rapport au nucelle très mince, et souvent formé de nombreuses couches de cellules (fig. 13, 15, 17, 18, 19, 20, 21). On peut y trouver plusieurs faisceaux vasculaires (par ex. chez les *Sapotaceæ*, fig. 13 B). Cependant rarement le tégument peut être très mince, comme chez les *Rafflésiacées* (Ernst et Schmid, 1913).

Le micropyle est un canal long et extrêmement étroit, souvent fermé et difficile à découvrir, ce qui fait qu'un certain nombre d'ovules sont décrits comme étant dépourvus de tégument. Le nucelle est insignifiant, et souvent formé simplement d'une seule cellule centrale ou d'une seule série centrale de cellules entourée d'épiderme. La formation d'une calotte au-dessus des cellules sporogènes est extrêmement rare. Le sac embryonnaire confine à l'épiderme et souvent ne tarde pas à repoussser plus ou moins ce dernier (fig. 2, 5, 15, 17, 18, 21). Parfois, — ou peut-être le plus souvent, — une cellule sous-épidermique se transforme directement en sac embryonnaire.

La couche cellulaire la plus interne du tégument finit très souvent par former un épithélium de cellules disposées radiairement autour du sac embryonnaire (fig. 2, 5, 11, 17, 18); voir aussi p. ex. Billings. M. Magnus a démontré l'existence d'une »Cuticula« qu'il appelle »Embryoderme«.

Ce type d'ovule règne dans la sous-classe des Sympétales d'après les systèmes modernes et se trouve çà et là chez un certain nombre de plantes dialypétales (Warming 1878, p. 208—210, 235). Les formations d'haustoire partant du sac embryonnaire paraissent se rattacher tout particulièrement à ce type (Voir: Wettstein 1911; cf. aussi Balicka-Iwanowska 1899; Goebel, *loc. cit.*, p. 807).

5. Ovule leptosporangiate dichlamydé. Il y a ici 2 téguments, qui tous deux (ou tout au moins l'un d'eux) sont minces; le nucelle est à peu près semblable à celui du 4e type. Le micropyle est variable. Ces ovules doivent sans doute être regardés comme des exceptions se rattachant aux types 3 et 4. Nous parlerons plus loin des Primulacées et des Ebénacées (fig. 5, 6, 10, 11, 14). D'autres familles à citer sont les *Orchidaceæ*, les *Droseraceæ* (fig. 4), le *Begonia* (Warming 1878, pl. 9), les *Parnassiaceæ* (Lula Pace). Chez ces dernières la structure des téguments et du nucelle est vraisemblablement en relation biologique avec les dimensions particulièrement insignifiantes de la graine

et avec le mode de dispersion de celle-ci. De même les *Rafflésiacées* ont des ovules leptosporangiates, avec réduction plus ou moins forte du tégument (voir Ernst et Schmid 1913); ici la structure doit être en relation à la fois avec le mode de dispersion des graines et avec la réduction extrême de cette famille d'holoparasites. Mais d'autres familles dialypétales qui d'après van Tieghem (1898) sont bitegminées ténuinucellées ont des graines plus solides. On trouve un épithélium par exemple chez le *Begonia* (Hofmeister).

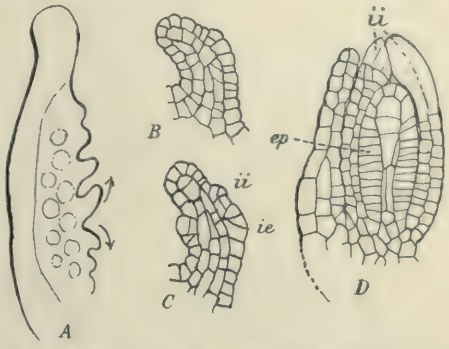


Fig. 4. *Drosera*. *A*, portion d'un placenta jeune, où l'on voit déjà que les ovules supérieurs sont épitropes et les ovules inférieurs apotropes. *B* et *C*, deux ovules jeunes; le nucelle appartient au type leptosporangiate. *D*, portion d'un ovule complètement développé; *ep* est l'épiderme du nucelle, qui paraît ici se transformer en épithélium; *ie*, tégument extérieur; *ii*, tégument intérieur. (Dessins de 1875).

De ces types d'ovules quels sont les plus anciens? La chose est claire en ce qui concerne les Gymnospermes. Les Angiospermes ne peuvent guère être en relation génétique avec les types actuellement vivants de Gymnospermes, qui finissent obscurément, et en ce qui les concerne il n'y a rien d'assuré. Vraisemblablement il existe des Angiospermes qui n'ont jamais eu plus d'un tégument (voir au type n° 2), et il y en a d'autres qui dès le début en ont eu deux (voir au type n° 3). Le type leptosporangiate qui est presque toujours combiné avec un tégument épais (type n° 4) a été regardé par moi en 1878 comme dérivé du type eusporangiate[1]). J'admets en outre qu'il est une forme fortement réduite et modifiée de ce dernier type, de même que les Filicinées leptosporangiates sont plus récentes que les Filicinées eusporangiates et en sont issues. Cela vient à l'appui de la théorie qui conçoit la fleur sympétale comme un type biologiquement très avancé.

M. van Tieghem semble comprendre à peu près comme moi la marche de l'évolution, quand il classe ainsi les Dicotylédones »dans la marche ascendante du perfectionnement organique«: Crassinucellées unitegminées; Cr. bitegminées; Ténuinucellées unitegminées; T. bitegminées (1898, p. 219). Mais quelle relation y a-t-il entre la sympétalie et l'ovule leptosporangiate? c'est ce qui n'est pas encore éclairci (cf. aussi Wettstein 1911, p. 695). La question se pose ici de savoir comment s'est effectuée l'évolution et quelle en est la cause. Or on ne peut guère y répondre encore.

En ce qui concerne la marche de l'évolution, je vois les possibilités suivantes pour le développement de l'ovule leptosporangiate monochlamydé en partant de l'eusporan-

[1]) »Les Gamopétales représentent un troisième type .... De même que ce groupe, que je crois dérivé en dernier lieu des Dialypétales, est très naturel et bien délimité, sous d'autres rapports, le nucelle trahit dans son développement une dégénération de la structure de la majorité des autres Angiospermes«. (*De l'ovule*, p. 207—208).

giate dichlamydé: un avortement du tégument interne ou externe, ou bien une fusion des téguments.

L'avortement d'un tégument a certainement eu lieu chez la *Peperomia*, qui, comme je l'ai montré (1878, p. 243), n'a qu'un seul tégument mince (l. c. pl. 8, fig. 1—9), tandis que le *Piper* en a deux; or le *Piper* est certainement le plus ancien de ces deux types, car la *Peperomia* est un type biologiquement plus récent, avant tout épiphytique et xérophile. Les particularités de son sac embryonnaire, que MM. Campbell et Johnson ont fait connaître, doivent peut-être s'interpréter aussi comme l'indice d'un progrès. (Voir D. S. Johnson 1900, 1902 dans la *Botan. Gazette*, p. 30, 34; van Tieghem 1898, p. 214). En ce qui concerne les *Salicacées*, M. van Tieghem (1900 b, p. 197) est arrivé à conclure que, des deux téguments du *Populus*, le tégument interne a disparu par avortement chez le *Salix*.

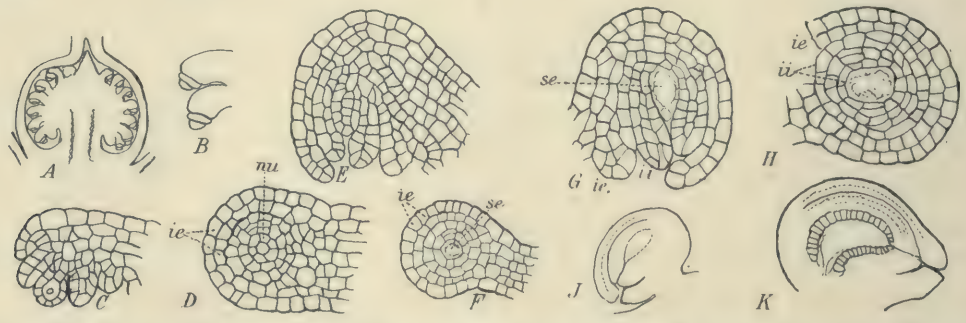


Fig. 5. *Primula obconica (A—J)*. *A*, coupe longitudinale de l'ovaire. *B*, deux des ovules de cet ovaire; les deux téguments sont formés. *C*, coupe longitudinale d'un ovule jeune. *D*, coupe transversale d'un ovule semblable; le tégument interne a 2 à 3 couches et le tégument externe *ie* 2; *nu*, nucelle, dans lequel on voit encore l'épiderme entourant la série centrale de cellules. *E*, ovule semblable en coupe longitudinale. *F*, coupe transversale d'un ovule un peu plus âgé; le sac embryonnaire *se* a repoussé l'épiderme. *ie*, tégument externe; *nu*, nucelle. *G*, même stade en coupe longitudinale; *se*, sac embryonnaire. *H*, coupe transversale correspondante; le tégument interne devient plus épais par divisions cellulaires. *J*, ovule d'une fleur épanouie. — *K*, ovule de *Primula officinalis*.

M. Wettstein semble admettre chez les Sympétales un avortement du tégument interne, quand il s'exprime ainsi (1911, p. 695): »In der Regel scheint das einfache Integument der Sympetalen auf das äussere der Dialypetaleen zurückführbar zu sein«. Il est possible que les choses se soient passées ainsi; cependant les Primulales paraissent plutôt nous amener sur une autre voie.

Les **Primulacées** ont, comme on le sait[1]), un placenta central libre, en forme de tête ou de coupole, complètement libre à la partie supérieure, le plus souvent avec une pointe nue qui émerge vers la base du style et doit servir de guide au tube pollinique, bien que

[1]) Cf. Duchartre 1844, Ann. Sc. Nat. 3e série, t. II, pl. 7, 8; Warming 1878; Vesque; Pax (1889) dans E. P. IV, 1; Billings (1901, p. 276), etc.

je n'aie trouvé sur elle aucun tissu conducteur. La base de ce placenta est souvent rétrécie en forme de pédoncule (Fig. 5 *A*, 6 *A*, *F*). Sur le placenta apparaissent les ovules en ordre descendant (voir Payer, Pax, etc. ...). Ces ovules sont tous anatropes ou hémicampylotropes (Fig. 5 *J*, *K*) ou hémianatropes, et toujours apotropes (Fig. 5 *A*). Je ne sais si l'apotropie s'observe toujours chez les plantes à placenta central libre; mais en tous cas on l'observe aussi chez l'*Utricularia*. Chez quelques Primulacées les ovules sont posés superficiellement sur le placenta (par exemple chez *Primula*, fig. 5 *A*; *Androsace*; *Lysimachia vulgaris* (Billings)). Chez d'autres ils sont enfoncés dans le placenta au moyen d'un tissu cellulaire spongieux qui se développe sur le dit placenta

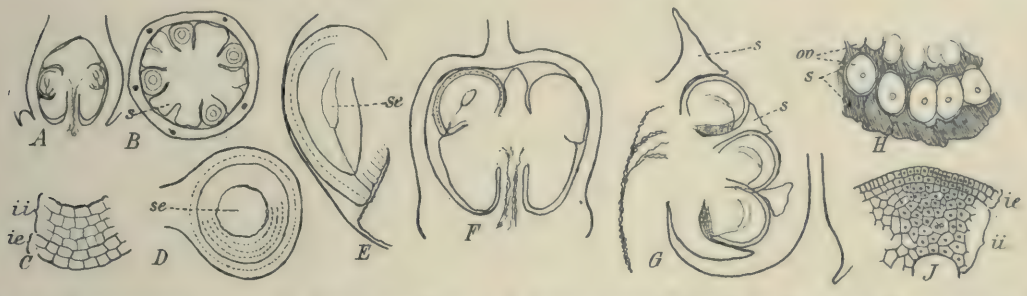


Fig. 6. *Primulaceæ*. — *A*—*E*, *Glaux maritima*. *A*, coupe longitudinale de l'ovaire; *B*, coupe transversale du même, montrant que les ovules sont enfoncés dans un tissu spongieux (*s*). *C*, coupe des téguments; *ii*, tégument interne; *ie*, tégument externe. *D*, coupe transversale d'un ovule, montrant également 2 couches dans le tégument externe et 4 dans le tégument interne. *E*, coupe longitudinale d'un ovule. — *F*, *Coris monspeliensis*. Coupe longitudinale de l'ovaire. Les deux couches du tégument externe sont indiquées par une ligne ponctuée. — *G*—*J*, *Cyclamen vernale*. *G*, portion d'une coupe longitudinale de l'ovaire; *s*, tissu spongieux dans lequel sont enfoncés les ovules. *H*, portion d'une coupe tangentielle du placenta, montrant la coupe transversale des ovules et du tissu spongieux. *J*, coupe des téguments: *ie*, tég. externe; *ii*, tég. interne.

(*Glaux*, fig. 6 *A*, *B*; *Cyclamen*, fig. 6 *G*, *H*; *Coris*, fig. 6 *F*. Voir aussi: Agardh, tabl. XXIV, 5—6).

L'ovule a 2 téguments, ce qui a été déjà signalé par Mirbel (1828, *Anagallis*), et plus tard par Duchartre (1844), Warming (1878), Baillon, Pax, van Tieghem (1900), Billings etc. ... Le tégument externe est très mince et formé seulement de 2 couches de cellules (Fig. 5 *D*—*K*; Fig. 6 *C*—*F*, *J*), excepté parfois autour du micropyle; le tégument interne est également mince au commencement (2—3 couches de cellules; fig. 5 *C*—*K*), mais devient ensuite, du moins chez plusieurs genres, très épais par suite de partitions des cellules dans la couche interne (par ex. *Cyclamen*, fig. 6 *H*, *J*).

Le nucelle appartient au type leptosporangiate, avec une seule série centrale sous l'épiderme (fig. 5 *C*, *D*, *E*), et de bonne heure il est entièrement résorbé par le sac embryonnaire (fig. 5 *G*, *H*). Un épithélium se développe chez les *Primula* (fig. 5 *K*), *Glaux*, *Lysimachia*, *Hottonia*, et plusieurs autres.

Nous retrouvons le même état de choses chez les *Theophrastaceæ* et les *Myrsinaceæ*. J'ai pu étudier quelques stades de développement de certaines espèces de ces familles, et je vais mentionner plus loin avec quelque détail mes observations[1]).

Les Primulales sont bien des Sympétales en ce qui concerne la fleur; mais elles se trouvent à un stade plus primitif que la plupart des autres (pentacycliques avec diplostémonie, même si un des verticilles est avorté ou ne se trouve chez quelques genres que sous forme de staminodes). L'ovule est donc leptosporangiate, mais au reste il n'est pas non plus parvenu à la structure typique des Sympétales, il est en réalité dichlamydé. Je pense que l'épais tégument des Sympétales est homologue du tégument interne des Primulales (*De l'ovule*, p. 243) et que le tégument externe, mince, a disparu. Cependant je n'ose pas écarter l'hypothèse d'une fusion, car mes renseignements, — malheureusement incomplets, — sur *Theophrasta* pourraient témoigner en sa faveur (voir p. 25).

Les *Rafflesiaceæ* fournissent un exemple plus clair de la disparition possible d'un tégument; ici le tégument externe disparaît plus ou moins; sur ce point MM. A. Ernst et E. Schmid viennent de faire des observations (1913) qui précisent les observations antérieurement faites par MM. Robert Brown, Solms-Laubach, Heinricher, Bernard et Endriss. — Au sujet de *Gunnera*, voir Schnegg.

Fusion des téguments. La seconde hypothèse possible est que le tégument unique et épais soit formé de la fusion des deux téguments des Dichlamydés, ou en d'autres termes provienne de ce que les deux téguments se constituent presque immédiatement comme un tout, de la même manière que par exemple les pétales d'une corolle sympétale (Cf. Warming 1878, p. 242; Goebel 1898—1901, p. 787; Coulter et Chamberlain, p. 55). Il y a des cas qui paraissent exiger une explication de ce genre. Dans certaines familles eusporangiates choripétales on trouve à la fois des ovules à deux téguments, des ovules à un tégument, et des ovules à deux téguments réunis à leurs bases sur une étendue plus ou moins grande. Tel est le cas pour les **Renonculacées**. (Prantl 1888: 238). Deux téguments relativement minces et entièrement libres se trouvent chez *Aconitum*, *Adonis*, *Caltha*, *Isopyrum*, *Aquilegia*, *Actæa*, *Delphinium Ajacis*, *D. Consolida*, *D. elatum*, *Garidella*, *Nigella*, *Pæonia arborescens* et *officinalis*, *Trollius*, *Thalictrum flavum* (Baillon 1861, 1863; Mottier; Lonay; recherches personnelles).

On trouve un tégument unique chez *Anemone*, *Clematis*, *Hepatica* (fig. 1 *D*, *E*), *Myosurus*, *Ficaria*, *Ranunculus* (fig. 1 *C* et *De l'Ovule*, pl. 10), en outre, d'après Baillon (1861, p. 336), Lonay et Prantl (1888, p. 238) chez *Helleborus*, *Thalictrum*, *Leptopyrum*, *Oxygraphis* et *Trautvetteria*; d'après Schleiden chez *Delphinium tricorne* et *chilense*. J'ai constaté le même cas chez *Delphinium elatum* ainsi que chez *Helleborus viridis* et

[1]) Je dois à MM. Hjalmar Jensen et Theod. Holm des matériaux relatifs à plusieurs espèces mentionnées dans la présente étude.

corsicus (fig. 7 *C*). Les deux cas peuvent donc se rencontrer dans le même genre (*Delphinium*).

Le 3e cas, deux téguments en partie fondus ensemble, se trouve p. ex. chez *Eranthis hiemalis* (fig. 7 *A*), *Helleborus foetidus* (Lonay) et *Delphinium elatum* (Strasburger).

Il résulte de ce qui précède que ce sont principalement les genres à ovaire pluriovulé qui ont deux téguments libres ou partiellement réunis, et que ce sont les ovaires uniovulés qui ont un tégument unique. Les premiers types sont incontestablement plus anciens que les seconds, chez lesquels çà et là des ovules avortés indiquent des ancêtres à plusieurs ovules (*Anemone*, *Clematis*, *Adonis*). A ce point de vue l'*Anemonene morosa* et l'*Anemone apennina* sont plus primitives que l'*Anemone Hepatica*, qui n'a pas d'ovules avortés (fig. 1 *A*, *D*, *E*).

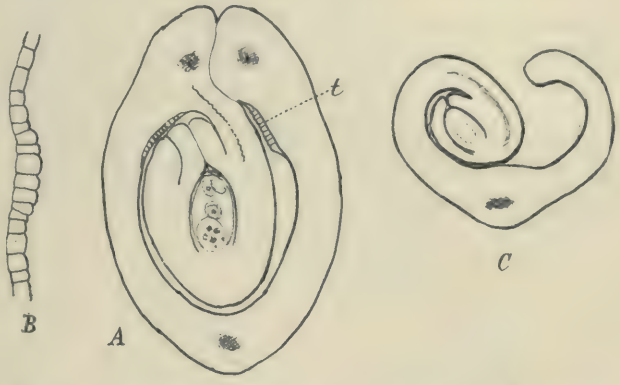


Fig. 7. *Ranunculaceæ*. *A*, coupe transversale à travers l'ovaire de l'*Eranthis hiemalis*; *t*, tissu conducteur, plus fortement agrandi en *B*. *C*, coupe transversale d'un ovaire jeune d'*Helleborus corsicus*, provenant d'une fleur non épanouie.

Je considère les Renonculacées comme une famille jeune, essentiellement herbacée, liée particulièrement à des régions tempérées et froides, et descendant de plantes ligneuses tropicales telles que les Magnoliacées et les Anonacées; or celles-ci ont, d'après les renseignements que nous possédons, 2 téguments minces (Cf. Baillon, *Histoire*, t. I; Prantl, 1888: 239; Hallier 1908: 20, 1912, p. 151, 154; Strasburger dans »Flora«, 95).

L'ordre des **Rosales** se trouve dans le même cas. D'après van Tieghem (1898, p. 213) on observe deux téguments entièrement distincts chez des espèces de *Spiræa*, tandis que dans d'autres espèces les téguments sont en partie conjoints et que d'autres ont un tégument unique. Deux téguments plus ou moins réunis se trouvent également dans le genre *Prunus* (van Tieghem); par contre on constate deux téguments entièrement libres dans les genres *Pirus*, *Raphiolepis*, *Gillenia*, *Quillaja*, *Cotoneaster*.

On trouve un tégument unique dans *Alchemilla*, où, d'après Murbeck, le tégument s'unit complètement au nucelle; citons encore: *Agrimonia*, *Brayera*, *Fragaria*, *Kerria*, *Rosa*, *Sanguisorba*, *Geum* (Warming 1878, p. 245), *Potentilla*. (En 1878, p. 245, je signalais aussi *Lupinus* (Schleiden), *Tropæolum* (Hofmeister; Warming 1878, p. 243, pl. 10, fig. 8—9) comme présentant une fusion incomplète, et van Tieghem (1898, p. 214) cite *Myriophyllum*, ce que confirme notre fig. 23. Cependant il me semble que dans ce dernier la fusion ne paraît pas avoir lieu toujours).

Les **Cucurbitacées** nous offrent un cas fort intéressant. D'après les figures publiées dans les livres et d'après mes propres recherches, les Cucurbitacées ont en règle générale un gros nucelle et deux téguments minces entièrement libres (voir fig. 16). Le micropyle est insignifiant ou fait défaut. Le genre *Sicyos* n'a qu'un seul ovule pendant, et l'on voit autour de la partie supérieure du nucelle en forme de col, deux téguments: un tégument externe, dont les grandes cellules épidermiques se divisent ici par des parois tangentielles de telle sorte que plusieurs couches se forment, notamment à la partie supérieure (fig. 8 *A*, en face de *y*, et fig. *E*; on voit le tégument externe fig. 8 *B*, *C* et fig. 9 *M* et *N*, marqué *ie*). Le tégument interne ne présente qu'une épaisseur de 3 couches de cellules environ: voir *ii* fig. 8 *B* et *C*, et fig. 9 *O*. Mais à peu près à l'endroit où le nucelle devient plus épais (en face de *y* Fig. 8 *A*) le tégument interne disparaît: il devient

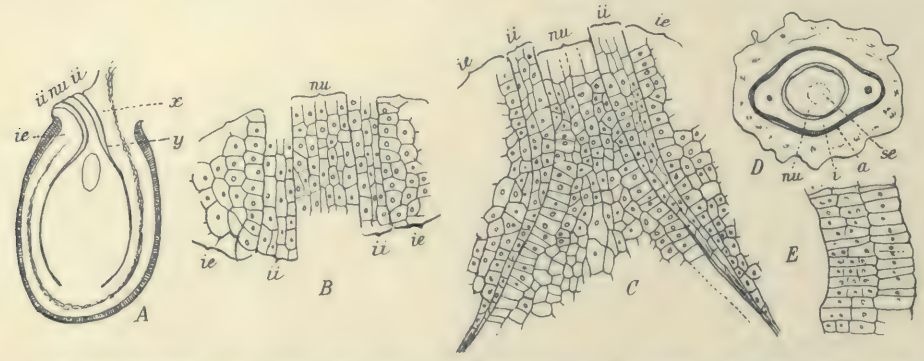


Fig. 8. *Sicyos angulata*. *A*, coupe longitudinale d'un ovule. *B*, coupe longitudinale de sa partie supérieure, à peu près en *x* (dans *A*). *C*, coupe longitudinale de l'ovule, à peu près en *y*. *D*, coupe transversale de la partie inférieure d'un ovule; *a*, épiderme du tégument; *se*, sac embryonal. Il n'y a ici qu'un tégument. Il s'est formé un espace libre entre le tégument *i* et le nucelle. *E*, coupe longitudinale, fortement agrandie, de l'épiderme du tégument externe à sa partie supérieure, en face de *y* (fig. *A*). — *nu*, nucelle; *ie*, tégument externe; *ii*, tégument interne.

de plus en plus mince vers le bas et finit par se fondre dans le tégument externe. Dans la plupart des cas j'ai vu sur une coupe longitudinale l'état de choses représenté à la fig. 8 *C*: le fait demanderait à être étudié de plus près au point de vue de l'organogénie. Mais dans les coupes transversales successives qui ont été faites à travers un seul et même ovule, la transition s'est constatée comme en *O* et *P* de la fig. 9; on voit encore en *O* le tégument interne avec ses 3 couches de cellules; un peu plus bas il a disparu comme couche indépendante, et le tégument est alors unique (fig. 9 *P*).

D'après ce qui précède, il paraît incontestable qu'une fusion des deux téguments peut se produire.

Il faut également reconnaître que l'ovule doit avoir une évolution phylogénique; il suffit de considérer les ovules nus, autrement dit dépourvus de tégument (chez les »Integminées« de M. van Tieghem), et en particulier des types parasitiques et sapro-

phytiques, qui sont aussi réduits à d'autre points de vue. J'ai déjà démontré en 1878 (p. 236, pl. 11) qu'il reste encore des traces de tégument chez les Santalacées (*Thesium*). Sur *Voyria* et les Santalacées, voir Goebel 1898—1901, p. 788.

Je ne puis pour le moment éclaircir davantage cette question de la phylogénie de l'ovule. L'épais tégument unique des ovules leptosporangiates est incontestablement jeune au point de vue phylogénique; mais quel avantage spécial peut-il fournir aux ovules plus que les téguments doubles probablement plus âgés? Sert-il de tissu nourricier local au

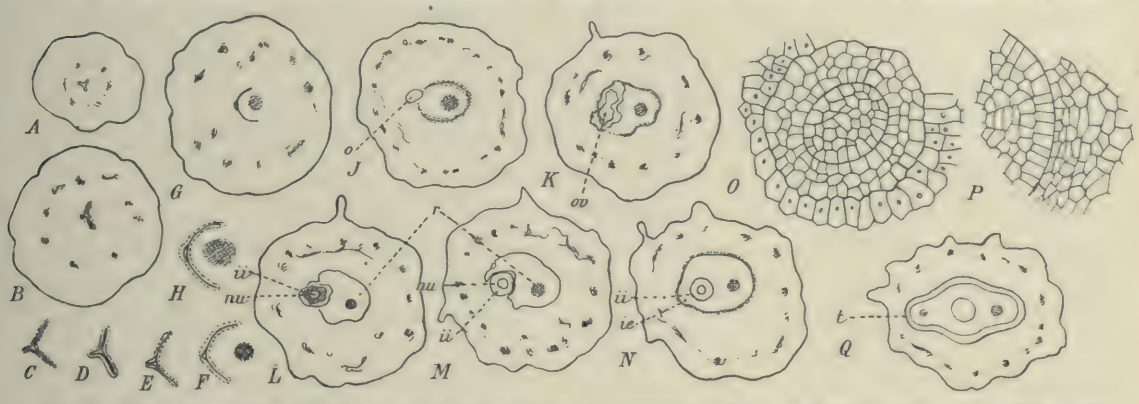


Fig. 9. *Sicyos angulata.* Série successive de coupes transversales à travers un ovaire. *A*, partie supérieure; on voit au milieu une chambre régulièrement étoilée à 3 rayons, ce qui indique que l'ovaire est formé de 3 carpelles. *B*, la chambre s'étire dans une seule direction, autrement dit: un carpelle l'emporte sur les deux autres. *C* est le canal du style de *B*, un peu agrandi. *D*, *E*, *F*: Continuation; la coupe transversale du canal du style prend de plus en plus la forme d'un demi-cercle; le canal est entouré d'une série de cellules qui se colorent plus fortement que les autres. *G*, *H* forment groupe; le faisceau vasculaire qui descend jusqu'au raphé est visible, entouré de l'arc semi-circulaire. *J*, on voit la cavité de l'ovaire apparaître en *o*; le funiculus est tout près d'être complètement libre: l'arc qui indique le canal du style formera bientôt un cercle complet. *K*, l'ovule apparaît dans la cavité de l'ovaire; *ov*, partie supérieure du tégument interne. *L*, on voit maintenant le nucelle (*nu*) entouré du tégument interne (*ii*). *M*, on voit maintenant le tégument *ii* tout autour. Le tégument externe commence à paraître (*ie*), partant du funicule; *r*, faisceau vasculaire du raphé. *N*, le tégument externe entoure complètement le tégument interne (*ii*) et le nucelle. *O*, section transversale du nucelle, du tégument interne (*ii*) et des parties les plus intérieures du tégument externe. Dans les cellules de ce-lui-ci les noyaux des cellules sont indiqués. *P*, section plus basse du même ovule; à droite du nucelle on voit une partie du tégument, qui maintenant est simple à cause de la fusion des deux téguments. *Q*, section transversale d'un ovaire et de l'ovule à peu près à la hauteur de la section fig. *P*; *t*, l'épiderme qui est ici partagé en 2 à 3 couches par des parois tangentielles (voir Fig. 8 *E*).

sac embryonnaire (Cf. Billings 1901, p. 314)? ou a-t-il quelque autre destination? C'est ce que je ne puis décider actuellement. La structure de l'ovule paraît être fort peu en relation avec les types biologiques des plantes ou avec les conditions vitales extérieures; on trouve le même type d'ovule chez les types biologiques les plus divers, chez des fleurs hypogynes aussi bien que chez des fleurs épigynes. Aucune adaptation ne paraît avoir lieu, sauf qu'une forte réduction des parties de l'ovule au point de vue quantitatif semble se produire là où les graines sont particulièrement petites, fines comme de la poussière,

et adaptées à la dispersion par le vent, ainsi que nous l'avons indiqué plus haut. On peut conclure de là que dans d'autres cas aussi il existe une relation entre la structure de l'ovule, — notamment celle des téguments, — et le mode de dispersion des graines. Dans la production de l'ovule leptosporangiate monochlamydé chez les Dicotylédones, je verrais donc de préférence une conséquence d'une évolution interne progressive (orthogénique).

Les deux sous-classes de Dicotylédones actuellement distinguées dans la plupart des manuels systématiques, savoir les Choripétales (Archichlamydées) et les Sympétales (Métachlamydées) comprennent d'après la plupart des auteurs à peu près les mêmes ordres, quoique dans une succession différente. On peut considérer comme assuré que ces sous-classes sont polyphylétiques. Mais il est également certain que la répartition des Dicotylédones en ces deux groupes principaux est artificielle. Plusieurs botanistes sont d'avis de l'abandonner et de disposer les ordres en »alliances« ou »séries« (cf. p. ex. Wettstein 1911, Coulter et Chamberlain, Bessey 1897, p. 31); on peut citer aussi Engler, Baillon et Höck (1898); van Tieghem et Hallier ont déjà franchi le pas; van Tieghem écrit en 1898: »Cette division en Gamopétales et Dialypétales doit être aujourd'hui rejetée en seconde place, et c'est autrement, croyons nous, qu'il faut aborder le problème«. Et M. Hallier a fait en ce sens une tentative intéressante en divisant les Dicotylédones (1908) en 27 alliances ou séries, classification qui fut suivie en 1912 d'un aperçu d'ensemble de tous les Angiospermes. Le but à atteindre doit être précisément d'ordonner les familles en lignes ou alliances phylogéniques; mais l'heure ne paraît pas encore venue; et nous avons besoin d'un grand travail préalable avant d'arriver à une classification quelque peu sûre; entre autre choses, l'ovule doit être étudié comparativement dans toutes les familles d'Angiospermes et utilisé systématiquement beaucoup plus qu'il ne l'a été jusqu'ici; mais il faut naturellement l'utiliser comme toutes les autres organes, autrement dit peser sa valeur dans les cas déterminés en tenant compte de ses relations avec tous les autres caractères, suivant les principes depuis longtemps posés par A. L. de Jussieu; ici comme partout en matière de classification, la ressemblance de structure n'est pas toujours une preuve de parenté.

Dans la revue »The new Phytologist« (1912, t. XI, p. 210), M. C. E. Moss, rendant compte de mon manuel (1912) sur les Spermatophytes (»Fröplanterne«), exprime son opinion sur la place que j'ai donnée aux Caryophyllacées dans l'ordre des Centrospermes. Je les ai placées comme la première famille de l'ordre[1]), et j'ai dit à ce sujet, d'après la traduction de M. Moss: »Here for the sake of convenience (»af praktiske Grunde«) the Caryophyllaceæ are placed first. After them are taken the simpler etc....«. Et M. Moss ajoute: »Danish botanists who have become accustomed to the arrangement of the Centrospermæ in Warmings former work will doubtless appreciate these »praktiske Grunde«; and

[1]) Cf. aussi: Handbuch d. system. Botanik von Eug. Warming. Zweite Auflage von M. Möbius, 1902, p. 270 et: Dritte Auflage von M. Möbius 1911, p. 297.

doubtless the more conservative among them will even enter a more or less mild protest against the change of name from the (to them) familiar Curvembryæ to the (to them) unfamiliar Centrospermæ; but those of us who are constitutionally inclined to regard systematic botany as belonging to the realm of philosophical science, and not as a complex of pigeon-holes for the docketing of plants, will be disposed to resent the too frequent intrusion of mere »praktiske Grunde« into a department of science«.

Je ne puis que déplorer une critique aussi peu compréhensive. En premier lieu, la disposition des familles dans l'ordre des Centrospermes (1912) ne diffère pas d'une façon essentielle de ce qu'elle était dans l'édition danoise de 1891 et dans l'édition anglaise de 1895, en ce sens que j'ai suivi le même principe de classement, commençant par les Caryophyllacées, énumérant ensuite les divers types qui ont un seul périgone (Chenopodiacées, que je considère comme des Caryophyllacées réduites, Amarantacées et autres) et finissant enfin avec les types vraisemblablement les plus évolués qui présentent de l'épigynie et de nombreuses étamines produites par scission (Aizoacées). Dans la longue »Introduction phylogénique« de mon livre (p. 1—67), j'ai exprimé le désir que le système naturel vers lequel nous tâchons de parvenir tienne compte des parentés vraies fondées sur la descendance; je suis ainsi, tout à fait comme M. Moss, »constitutionally inclined to regard systematic botany as belonging to the realm of philosophical science«. Quant aux »praktiske Grunde« (»raisons pratiques«) qui m'ont fait commencer par les Caryophyllacées l'ordre des Centrospermes, ce sont des raisons pédagogiques, et M. Moss s'en apercevra s'il veut bien lire mon livre avec un peu plus d'attention et se reporter par exemple à la p. 63. Ce manuel est avant tout destiné aux étudiants de notre Université. Ne faut-il pas tenir compte de nécessités pédagogiques dans tout manuel destiné à l'enseignement supérieur ou élémentaire? Et ne serait-il pas absurde que nous n'en tenions pas compte, nous qui sommes »constitutionally inclined« à être de bons maîtres? Pour des »raisons pratiques« je m'attache particulièrement aux familles ou groupes que les étudiants de l'Europe du Nord peuvent s'attendre à rencontrer, et mon texte imprimé les met en vedette ou je les cite en premier lieu, même dans des cas où je n'agirais pas de la sorte si je publiais un ouvrage purement scientifique. Pour des »raisons pratiques« je commence par les Caryophyllacées, que tout étudiant de nos pays trouve facilement, plutôt que par une des familles tropicales, bien que celles-ci soient vraisemblablement au point de départ de l'ordre. C'est encore pour des »raisons pratiques« que je procède de même à d'autres endroits; c'est toujours pour des »raisons pratiques« (voir p. 216) que je ne commence pas l'ordre des Polycarpicées par les Anonacées, mais par les Renonculacées, bien que celles-ci soient très probablement plus récentes. Et ainsi de suite: les mêmes »raisons pratiques« me feraient toujours agir de la même façon si j'étais encore dans l'enseignement. M. Engler par exemple se laisse guider par des considérations pratiques du même genre (voir son »Syllabus«). — M. Moss témoigne d'une sollicitude inquiète pour les étudiants danois; qu'il laisse donc ce souci à leurs professeurs; au reste ces étudiants ne sont pas assez dépourvus d'intelligence pour ne pas comprendre que quand j'imprime en caractères gras, au-dessus de l'ordre: »Centrospermæ (ou Curvembryæ)«, c'est que ces deux termes sont synonymes. — Qant à ce que M. Moss dit au sujet des »colombiers« il me parait, que l'histoire de la classification et les efforts des classificateurs pour disposer à leurs justes places les genres, les familles, etc...., montre qu'on a souvent fait usage de »pigeon-holes», en botanique comme en zoologie.

Dans ce qui suit j'ajouterai quelques observations sur la structure de l'ovule et quelques remarques sur certaines familles actuellement rangées parmi les Sympétales, puis sur certaines familles classées parmi les Choripétales.

On compte ordinairement les **Primulales** parmi les premières Sympétales, je veux dire les plus primitives, et on est également d'accord sur l'étroite liaison des trois familles *Theophrastaceæ*, *Myrsinaceæ* et *Primulaceæ*. On doit les ranger suivant cet ordre dans un ouvrage purement scientifique, et c'est ce que font aussi MM. Engler et Hallier (1912, p. 76); en effet les Primulacées (que pour des »raisons pratiques« je cite en premier lieu dans mon manuel) sont considérées par moi comme la famille la plus récente des trois, — famille de types herbacés, particulièrement liée à des régions extratropicales, et dérivée fortement réduite de types ligneux tropicaux.

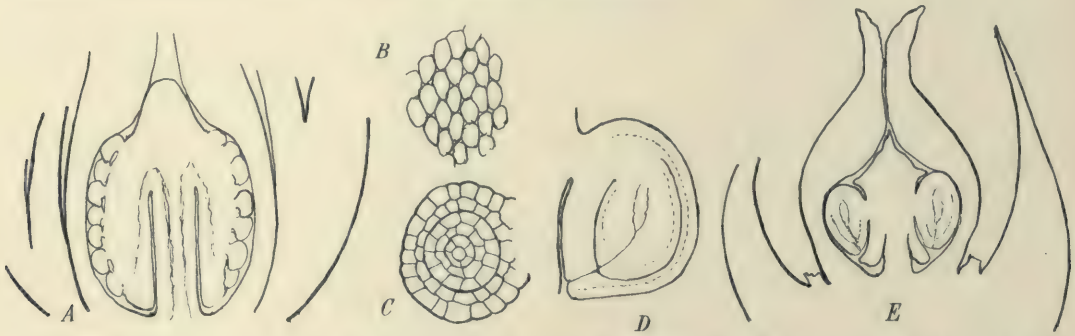


Fig. 10. *Theophrastaceæ*. — *A*—*D*, *Jacquinia*. *A*, coupe longitudinale de l'ovaire. *B*, surface du placenta, montrant la position des ovules en parastiques. *C*, coupe transversale de l'ovule. Le nucelle a encore son épiderme; chaque tégument a 2 couches. *D*, ovule complètement développé d'une fleur épanouie. — *E*, *Theophrasta longifolia*. Coupe longitudinale à travers l'ovaire, etc.... La corolle avec les étamines est tombée. L'épaisseur des téguments n'est pas apparue nettement.

Nous parlons à la p. 16—18 de la structure de l'ovule des Primulacées. Il existe au point de vue des placentas et des ovules la plus grande concordance entre les Primulacées et les deux autres familles, ce que montreront les fig. 5, 6, 10 et 11. Chez ces dernières aussi certains genres ont des ovules libres à la surface du placenta et d'autres des ovules enfoncés.

Le placenta a le même pédoncule, souvent encore plus fortement séparé de la partie supérieure (Fig. 10 *A*, *E*; Fig. 11 *A*, *B*, *D*).

Quelques Primulales ont de nombreux ovules, d'autres n'en ont qu'un petit nombre. Les ovules sont partout apotropes, dichlamydés, leptosporangiates.

Parmi les Theophrastacées j'ai examiné le genre *Jacquinia*. On trouve ici de nombreux ovules, qui sont disposés en parastiques assez nets sur le placenta (fig. 10 *A*, *B*). Ils ne sont pas enfoncés. Apotropie et anatropie ou hémianatropie ou hemicampylotropie (Fig. 10 *D*) comme chez les Primulacées. Comme chez celles-ci aussi, le tégu-

ment externe n'a qu'une épaisseur de deux couches de cellules (fig. 10 *C*, *D*), excepté autour du micropyle. Le tégument interne est d'abord mince (fig. 10 *C*) mais devient ensuite plus épais (*D*); et comme le nucelle est d'une façon caractéristique leptosporangiate, l'ovule ne diffère essentiellement dans l'ensemble de celui des vraies Sympétales qu'en ce qu'il a un tégument externe formé de deux couches.

Les matériaux dont j'ai disposé pour l'étude de *Theophrasta longifolia* n'ont pas été satisfaisants: et le fait est particulièrement regrettable, car l'ovule de cette plante semble se distinguer en ce que le tégument externe a une épaisseur de plus de deux couches (3—4) et que les deux téguments paraissent se fondre ensemble à la partie inférieure. Pour le reste, le placenta et la position de l'ovule ne sont pas essentiellement différents de ce qu'ils sont chez les Primulacées. Le placenta ne porte qu'un petit nombre d'ovules (fig. 10 *E*).

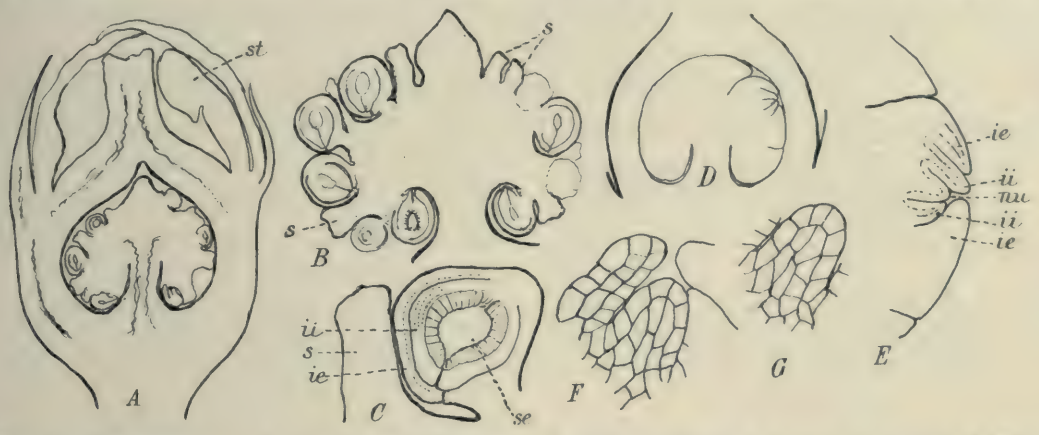


Fig. 11. *Myrsinaceæ*. — *A*—*C*, *Maesa rubiginosa*. *A*, coupe verticale à travers un bouton de fleur; *st*, étamine. *B*, placenta; *s*, masse spongieuse qui environne les ovules. *C*, un ovule; *ie*, tégument externe; *ii*, tégument interne; *se*, sac embryonnaire; *s*, tissu spongieux entourant les ovules. — *D*—*G*, *Ardisia crispa*. *D*, coupe verticale de l'ovaire. *E*, l'ovule qu'on voit en *D*; *ie*, tégument externe; *ii*, tégument interne; *nu*, nucelle. *F*, *G*, nucelles jeunes.

Parmi les Myrsinacées, j'ai examiné le type épigyne *Maesa* (fig. 11). Ici le placenta ressemble à celui des types précédents; mais les ovules sont enfoncés (fig. 11 *A*, *B*). D'après M. Mez (Nat. Pflanzenfam. 1902, p. 9) ils sont fixés superficiellement chez les Mæsoideæ: les deux cas semblent donc se trouver ici. La forme, la structure et la position des ovules concordent tout à fait avec celles des plantes citées précédemment; cependant le tégument interne n'est pas très épais. Il se forme un épithélium (fig. 11 *C*).

Un enfoncement encore plus fort et plus complètement des ovules paraît avoir lieu chez d'autres Myrsinacées, où les ovules semblent aussi diverger quelque peu à d'autres points de vue, par exemple dans l'*Ardisia crispa* (fig. 11 *E*). Cf. la figure d'*Ardisia excelsa* dans le »Lehrbuch« de Schacht. Duchartre 1844, pl. VIII, fig. 56. Agardh 1858, tabl. X. Jaensch 1905.

Ainsi donc les Primulales paraissent constituer un ordre très naturel quant à la structure et à la position de l'ovule comme à d'autres points de vue; et on comprend que M. Baillon les considère comme formant une seule famille. Une autre question est de savoir si l'ovule nous éclaire sur la place systématique de cet ordre et indique une liaison généalogique descendante avec quelque ordre choripétale. Je n'ose pas le prétendre. Il existe cependant des familles à pétales libres qui présentent dans la structure de l'ovule quelques points remarquables de ressemblance avec les Primulales, par exemple les Linacées (voir Hofmeister 1849, p. 56, tabl. 14; Billings 1901). Ici aussi le tégument externe a deux couches, le tégument interne finit par devenir très épais et le sac embryonnaire touche le tégument interne, dont la couche cellulaire la plus intérieure devient épithélium. Mais ce fait peut signifier seulement une évolution analogue. En tout cas la ressemblance entre les Primulales et les Caryophyllacées en ce qui concerne le placenta libre est plutôt une ressemblance d'analogie qu'une affinité.

M. Wettstein (1911, p. 699) découvre »recht klare verwandtschaftliche Beziehungen« entre les Primulales et les Bicornes; mais je ne puis pas discerner ces rapports de parenté; et les hésitations qu'on éprouve à placer ces deux familles côte à côte sont encore accrues par les recherches de M. Samuelsson (1913) sur les Bicornes.

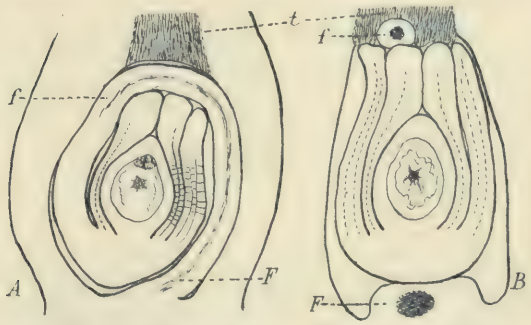


Fig. 12. *Plumbago capensis*. *A*, coupe longitudinale d'un ovaire. A la partie inférieure du style est indiquée la position d'un tissu cellulaire conducteur à petites cellules, *t*, qui absorbe avec intensité des substances colorantes et qui descend jusqu'au micropyle (voir *B*). L'ovule est coupé de telle façon que le funicule *F*—*f* est également coupé sur toute sa longueur; sa base *F* est plus large que le reste. Les couches des téguments sont indiquées. *B*, un ovule semblable coupé à peu près à angle droit par rapport au précédent, de telle sorte que la coupe a rencontré la base *F* et la partie supérieure *f* du funicule, dont le reste se trouve en arrière de la coupe.

Plusieurs auteurs (par ex. Engler, Wettstein) placent la famille des **Plombaginacées** au commencement des Sympétales et la rattachent plus ou moins aux Primulales, comme je l'ai fait moi-même (1912). Mais Engler, Wettstein et Hallier doutent beaucoup qu'il y ait parenté étroite; c'est van Tieghem qui a marqué le premier (1900 a) et le plus nettement les différences entre les deux familles; Hallier ensuite (1907; 1908; 1912, p. 171) a rattaché avec force les Plombaginacées aux Centrospermées ou Caryophyllinées; il fait valoir avec raison qu'on s'est égaré par une considération trop exclusive du diagramme. Il est incontestablement juste que les Plombaginacées n'ont rien à faire avec les Primulales. La structure de l'ovule est toute différente, ce que van Tieghem a fortement indiqué (1900 a). Nous avons un assez grand nombre de dessins reproduisant l'ovule, par ex. dans Mirbel 1828, Schleiden 1837;

Baillon (Hist. XI, p. 356); Reuther 1876; Wettstein 1911; Pax dans E. P. IV, I, p. 120; Billings 1901, p. 279, et dans plusieurs autres ouvrages: nous pouvons y renvoyer le lecteur.

J'ai moi-même éprouvé le besoin de confirmer par l'autopsie les divergences constatées en étudiant le *Plumbago capensis*. Il n'y a ici qu'un seul ovule qui est fixé sur un funicule posé au fond, très long, mince et recourbé (fig. 12). L'ovule est, d'une façon typique, dichlamydé eusporangiate; le sac embryonnaire est entouré d'une paroi assez épaisse du nucelle. Un vrai épithélium fait défaut. Le nucelle n'est même pas faiblement courbé comme chez les Primulales. Les téguments sont tous deux très minces (2—3 couches de cellules; voir les figures). D'après quelques figures (voir par ex. Reuther) le tégument externe est libre de tous les côtés dans sa portion supérieure, de sorte que l'ovule devient à demi anatrope. L'ovule touche le plafond de la chambre ovarienne, de laquelle, d'après quelques figures, pointe vers le bas un »obturateur« (Baillon) dirigé vers le micropyle; en tout cas j'ai vu un tissu cellulaire caractéristique, fort épais, mais nettement délimité (*t* sur la figure) descendre à travers le style jusqu'au micropyle (fig. 12 *B*). Je ne vois pas encore clairement avec quel ordre de plantes à pétales libres il convient de mettre en relation les Plombaginacées. Beaucoup de raisons militent en faveur des Centrospermées.

L'ordre des **Diospyrales** (ou Ebénales) comprend dans la plupart des systèmes actuels au moins les quatre familles suivantes: *Sapotaceæ*, *Ebenaceæ*, *Symplocaceæ*, *Styraceæ*. Je ne crois pas que cet ordre soit naturel, et je l'ai déjà dit en 1912. D'abord il faut certainement éloigner des autres les *Sapotaceæ* et les joindre peut-être aux *Convolvulaceæ* dans un même ordre; en second lieu, il est douteux que les *Symplocaceæ* soient apparentées aux *Ebenaceæ* et aux *Styraceæ*. Nous manquons de bonnes figures reproduisant la structure de leurs ovules, et on rencontre encore dans les livres des indications erronées sur le nombre de leurs téguments. J'ai pu examiner quelques espèces, en petit nombre, et voici ce que j'ai constaté:

Fig. 13. *Sapotaceæ*. — *A*, *B*, *C*: *Palaquium Beauvisagei*. *A*, coupe longitudinale de l'ovaire. Quelques-uns des vaisseaux lactifères sont indiqués. *B*, coupe transversale d'un ovule; *fv*, faisceaux vasculaires; *se*, sac embryonnaire. *C*, un ovule; il existe encore un épiderme sur le nucelle. — *D*, *Sideroxylon argenteum*; partie de la coupe transversale d'un ovaire. On ne voit que 3 des 8 chambres.

Les *Sapotaceæ* sont une famille très naturelle et incontestablement très ancienne.

Leur concordance avec les Primulales est essentiellement de nature diagrammatique, ce qui peut dépendre d'une convergence. L'ovaire et l'ovule sont très différents de ceux des Primulales, et il faut y joindre une divergence importante concernant le suc laiteux qui se trouve dans des vaisseaux irrégulièrement anastomosés (fig. 13 *A*). L'ovaire a 4, 5, 6 chambres et davantage, avec un ovule dans chaque chambre, fixé dans l'angle intérieur, à la base ou un peu plus haut (fig. 13 *A*, *D*). L'ovule est anatrope ou hémianatrope, le plus souvent un peu courbé (fig. *A*, *C*), et apotrope. Il s'applique exactement contre la chambre ovarienne (fig. *D*). On indique encore dans certains ouvrages qu'il existe deux téguments, mais Baillon a déjà dit qu'il n'y en a qu'un seul, épais. Les ovules sont typiquement monochlamydés leptosporangiates, avec un micropyle long et très étroit (fig. 13 *A*, *C*). Dans le raphé se trouve un faisceau vasculaire mince, qui se

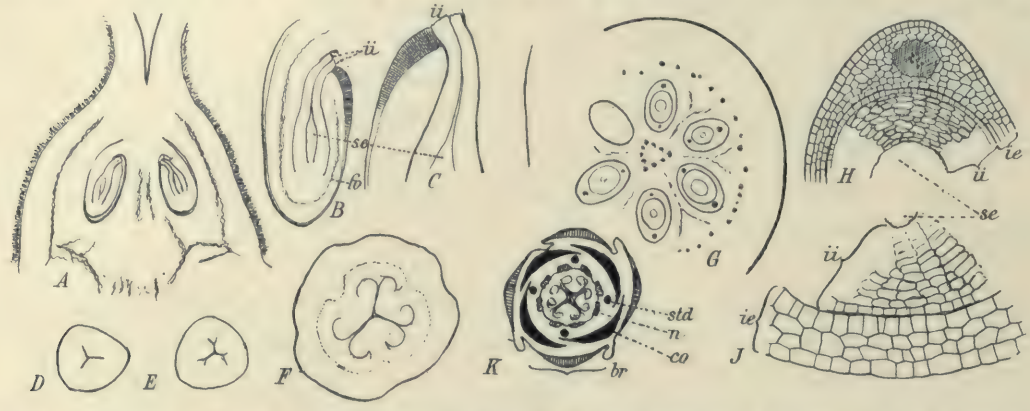


Fig. 14. *Ebenaceæ*. — *A*—*C*, *Diospyros melanoxylon*. *A*, coupe verticale de l'ovaire. *B*, un des ovules. *C*, partie supérieure du même ovule plus fortement agrandi. — *D*—*I*, *Maba Teysmanni*. *D*—*F*, coupes transversales d'un ovaire jeune. *G*, coupe transversale d'un ovaire âgé; tous les ovules sont développés; il y a un faisceau vasculaire à la face dorsale et à la face ventrale de chaque ovule. *H*, portion d'une coupe transversale d'un ovule. *I*, portion de la même coupe fortement agrandie; on voit que le tégument interne croît par des cloisons de division tangentielles. — *K*, diagramme de *Diospyros melanoxylon*. Fleur femelle. Les carpelles sont épipétales. *std*, staminodes; *n*, glandes nectarifères; *br*, bractée.

partage en plusieurs branches minces, lesquelles se répartissent dans l'épais tégument (fig. 13 *B*).

La structure et la position de l'ovule ainsi que le suc laiteux me paraissent écarter les Sapotaceæ des autres familles de l'ordre. A ces points de vue c'est avec les Convolvulacées qu'elles présentent le plus de ressemblance, et le plus naturel serait de les joindre à elles dans un même ordre. Au reste M. Hallier a signalé (1901) les nombreuses concordances qui existent entre les Sapotacées et les plus anciens genres des Convolvulacées, bien qu'il les ait rangées plus tard (1908, 1912) dans deux ordres différents. Je n'ai aucune opinion sur les rapports des Sapotacées avec les plantes à pétales libres.

J'ai examiné des espèces de *Palaquium*, de *Mimusops* et de *Sideroxylon*.

Ebenaceæ. J'ai pu étudier des matériaux du *Maba* (*Rhipidostigma*) *Teysmanni*, du *Diospyros Melanoxylon* et du *D. lanceifolia*. Nous pouvons en outre renvoyer à une belle étude sur le *Diospyros virginiana* par Mlle Stella Hague (1911).

Les Ebénacées diffèrent d'une façon essentielle des autres familles de l'ordre. Il peut y avoir dans l'ovaire de nombreuses loges contenant chacune un ovule; mais en réalité 2 ovules appartiennent à chaque carpelle: car les bords des carpelles se recourbent en arrière (Fig. 14 *D*, *E*, *F*, *K*) à peu près comme chez les Cucurbitacées, de sorte que les deux ovules se trouvent disposés chacun dans sa chambre au milieu de l'ovaire charnu (fig. 14 *G*). Les ovules sont apotropes comme chez les Sapotacées, mais ils sont pendants et munis de deux téguments dont l'externe est mince et dont l'interne reçoit avec le temps de nombreuses couches de cellules (fig. 14 *A*, *B*, *H*, *J*). On a désigné autrefois ces ovules comme monochlamydés (cf. par ex. Baillon), mais cette désignation a été rectifiée à une époque plus récente (van Tieghem 1898; Hague 1911). Le nucelle est typiquement leptosporangiate, et il est délogé de bonne heure par le sac embryonnaire (Fig. *B*, *C*). L'archéspore est une cellule sous-épidermique unique, qui produit une tétrade dont la cellule la plus inférieure devient le sac embryonnaire (S. Hague). On ne constate de formation ni de calotte, ni de divisions tangentielles de l'épiderme. Un épithélium a été reproduit dans l'ouvrage de Mlle Stella Hague.

Les Ébenacées me paraissent s'écarter d'une façon sérieuse des *Symplocos* (et des *Styraceæ?*) qui ont un seul tégument épais. Lorsque M. Baillon les trouve »extrêmement voisines des Ilicacées dont on arrivera peut-être à ne pas les séparer«, il faut faire observer que les ovules des Ilicacées sont, il est vrai, également pendants et apotropes, mais qu'ils n'ont qu'un seul tégument épais.

Il y a une analogie habituelle remarquable entre l'ovule et l'ovaire des Ébénacées et ceux des Cucurbitacées, notamment du genre *Sicyos* (voir fig. 8 *A* et 14 *B*); mais les ovules de ces dernières sont nettement eusporangiates.

Dans les autres familles, je n'ai pu examiner que *Symplocos odoratissima* Choisy. Les fleurs sont entièrement épigynes (fig. 15); le calice est peu nettement imbriqué. Les parties libres des pétales sont imbriquées (quinconciales) et elles portent à leur base gamophylle de nombreuses étamines (fig. 15 *G*, *K*). Ces dernières ne semblent pas disposées suivant un ordre déterminé; il est clair seulement qu'il s'en trouve beaucoup plus réunies en cinq groupes en face des sépales que dans les intervalles (fig. 15 *K*). Le fait que les étamines apparaissent ici par groupes en si grand nombre en face des sépales doit être évidemment rapproché de cette circonstance qu'il existe à la base du style un disque fortement irradié dont les cinq rayons s'avancent entre les sépales dans la direction des pétales (fig. *K*). Je n'ai pas trouvé de preuve que ces nombreuses étamines se soient produites par division d'étamines moins nombreuses, peut-être dix (Cf. Eichler 1875, p. 334).

Sur la coupe transversale de l'ovaire on voit un cercle formé d'un nombre déjà très grand de faisceaux vasculaires qui se ramifient et pourvoient la corolle et l'androcée de faisceaux vasculaires (fig. 15 *B*, *G*, *L*). Il y a dans l'ovaire trois (ou quatre) carpelles. A la partie supérieure de l'ovaire, les trois placentas sont pariétaux d'après les coupes transversales, mais se touchent presque au milieu (fig. *D*). Un peu plus bas, ces placentas portent chacun un petit nombre d'ovules dont les plus haut placés sont horizontaux (amphitropes; fig. 15 *A*, *D*); mais les ovules inférieurs sont pendants et épitropes. Quelques ovules sont évidemment avortés (fig. *A*). Les ovules sont typiquement monochlamydés leptospo-

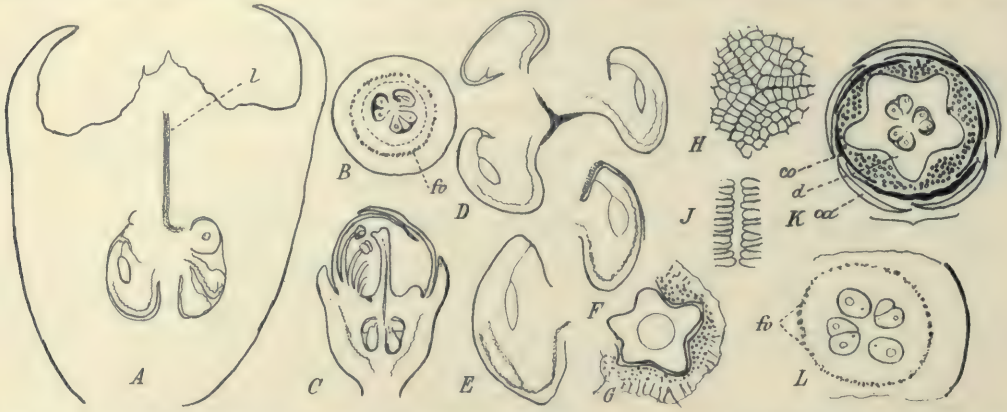


Fig. 15. *Symplocos odoratissima* Choisy. *A*, coupe longitudinale de l'ovaire; l'ovule supérieur à droite est horizontal, et se voit par conséquent en coupe transversale; les deux ovules inférieurs à droite sont sans doute avortés; *l*, tissu cellulaire conducteur. *B*, coupe transversale d'un ovaire; *fv*, anneau de faisceaux vasculaires qui fournit de vaisseaux les étamines, etc.... *C*, coupe longitudinale d'un bouton de fleur. *D*, coupe transversale de la partie supérieure d'un ovaire; on voit au milieu le tissu cellulaire conducteur. *E*, un ovule dont le faisceau vasculaire se partage. Il faut se représenter le sac embryonnaire et le micropyle comme vus à travers le tégument. *F*, coupe longitudinale d'un ovule; au-dessus du micropyle on voit le tissu cellulaire conducteur. *G*, coupe transversale à travers le disque à 5 rayons et la base de la corolle avec les nombreux faisceaux vasculaires qui pénètrent jusqu'aux étamines et au tube de la corolle. *H*, coupe transversale de l'ovaire au-dessus des ovules; on voit le tissu cellulaire conducteur, lequel est représenté en coupe longitudinale à la fig. *A*, *l*. *J*, portion du tissu cellulaire conducteur dans le style en section verticale. *K*, diagramme de la fleur; *ca*, calice; *co*, couronne; *d*, disque nectarifère. *L*, partie d'une section transversale de l'ovaire, lequel est quadriloculaire. Dans les ovules on voit le sac embryonnaire et le faisceau vasculaire du raphé tourné en dedans. A droite, le contour de l'ovaire; *fv*, anneau de faisceaux vasculaires qui fournit de faisceaux la corolle et l'androcée.

rangiates, avec micropyle long et très mince (fig. *D*, *E*, *F*). L'épithélium n'existe pas, ou en tous cas n'était pas encore développé dans mes matériaux. Le faisceau vasculaire du raphé se partage souvent en deux (fig. *E*).

Des familles que j'ai examinées ici, les Symplocacées doivent être considérées comme les plus évoluées, parce qu'elles ont l'épigynie de la fleur et un grand nombre d'étamines. Quant à savoir si on doit vraiment regarder cette famille comme des Ébénacées plus évo-

luées, c'est une question que je ne me risque pas à trancher en l'absence de connaissances détaillées sur les plantes tropicales en question; mais la structure et la position de l'ovule me paraissent témoigner contre cette hypothèse. Les Styracées ont d'après van Tieghem (1898) »un nucelle très mince, résorbé par l'endosperme à l'épanouissement, entouré d'un seul tégument très épais«; mais d'après Agardh (1858) elles présentent un ovule apotrope. Hallier nie toute parenté entre les Symplocacées et les Ébénales et rattache les premières aux Linacées sous son ordre XVIII: Guttales (1912, p. 167, 215).

Tandis que l'ordre des Primulales nous a montré une grande uniformité dans la structure de l'ovaire, dans la structure et la position des ovules, l'ordre des Diospyrales présente une si grande diversité, du moins dans le peu d'échantillons étudiés par nous, qu'on est amené à douter que les familles rassemblées sous ce nom soient vraiment proches parentes. Les Sapotaceæ en particulier paraissent devoir être écartées (cf. aussi Hallier 1912, p. 222, où elles forment à elles seules un ordre spécial voisin de celui des Tubifloræ, et 1912b, p. 7 et tabl. V).

En dehors des Primulales et des Diospyrales, il semble qu'il n'y ait plus dans la »sous-classe« des »Sympétales« qu'une seule famille dont les ovules s'écartent des types monochlamydés leptosporangiates: c'est celle des **Cucurbitacées.**

Cette famille très naturelle est rattachée par quelques auteurs aux ordres ou familles à pétales libres, — malgré la corolle sympétale, — et particulièrement aux *Passifloracées* et familles apparentées; mais d'autres, comme M. Wettstein, rattachent les Cucurbitacées aux Campanulées, bien qu'ils fassent ressortir leur grande parenté avec les Passifloracées et pensent qu'elles doivent dériver de ces dernières ou, comme M. Wettstein, estiment que c'est »zum Teil Geschmacksache« de les classer parmi les Dialypétales ou parmi les Sympétales. M. Hallier (1908, p. 187) en forme une alliance spéciale, celle des Péponifères, qu'il joint aux Passifloracées, etc....; mais en 1912 (p. 217) il ne les rattache qu'aux Bégoniacées et aux Datiscacées. Quant à M. van Tieghem, voici ce qu'il dit: »Dans la récente édition de mes Éléments, me fondant sur le double tégument de l'ovule, j'ai retiré ces plantes du voisinage des Campanulacées ... pour en constituer un sous-ordre à part«. M. Engler (1912) leur attribue également un ordre indépendant, celui des Cucurbitales, qu'il range cependant sous les »Sympetalæ«, et immédiatement avant les Campanulatæ. Quant à moi, précisément à cause de la structure de l'ovule et pour beaucoup d'autres caractères indiqués dans mon Manuel systématique, j'ai toujours écarté les Cucurbitacées des Campanulacées et des autres plantes apparentées à celles-ci; en effet je considère ces deux familles comme des types convergents au point de vue de la structure de la fleur. L'ovule des Cucurbitacées appartient à un type qui est très différent de celui que nous offrent toutes les autres »Sympétales«. Dans les genres multiovulés les ovules sont hétérotropes (fig. 16 *A*), mais la *Sicyos* et autres

ont des ovules uniques et pendants (fig. 8); je ne puis dire si Agardh avait raison d'appeler ces ovules apotropes.

Dans l'ovaire multiovulé les placentas se courbent de côté, de sorte que les ovules sont disposés par groupes et enfoncés dans le tissu charnu de l'ovaire (fig. 16). Je constate que la surface du placenta est recouverte de tissu conducteur jusqu'aux ovules (fig. *B*, *C*; cf. Longo). Ceux-ci ont été reproduits à plusieurs reprises (Brongniart, Mirbel, Schacht, Hofmeister, Payer, Lotar, Longo, Möbius, Reuther). Ils ont un nucelle volumineux, souvent recourbé d'une façon particulière à son extrémité (fig. 8, 16 *B*) et deux téguments dont le plus interne est aussi le plus mince (2—3 couches), tandis que le tégument externe est plus épais. Le micropyle est très ouvert, et même dans certains cas il fait défaut à proprement parler (fig. 8 *A*, 16 *B*). Sur les ovules, voir au reste p. 20. L'ovule de *Passiflora* a une structure très semblable (Warming 1878, pl. 7, fig. 21). Si

Fig. 16. *Cucurbitaceæ*. *A*—*C*, *Cucumis flexuosus*. *A*, portion de la coupe transversale d'un ovaire; on voit 4 ovules logés dans le tissu charnu. Les placentas sont munis à leur surface de tissu cellulaire conducteur (*l*). Ce tissu fait défaut devant le micropyle lui-même. *B*, portion de la même coupe, plus fortement agrandie. *C*, portion du tissu conducteur; il est formé de cellules à parois minces qui empiètent l'une sur l'autre. — *D*, ovule de *Bryonopsis erythrocarpa*.

nous ajoutons à cela beaucoup d'autres points par où les Cucurbitacées diffèrent des Campanulacées, etc...., comme: l'unisexualité constante, les anthères tournées en dehors et, — comme conséquence de cette position, — des différences dans la mode de pollination, la structure de la graine, l'absence d'inuline, des conditions anatomiques spéciales, le fait que la corolle a parfois des pétales libres et que la fleur est hypogyne, nous considérerons qu'il n'est pas naturel de traiter les deux familles en question comme autre chose que des types analogues, notamment pour la forme de la corolle. Les Passifloracées paraissent être les parentes les plus proches des Cucurbitacées.

Il convient d'examiner de près si les *Loasaceæ* doivent être classées dans le même ordre que les Cucurbitacées; leur ovule est, comme je le disais en 1878, monochlamydé leptosporangiate.

Si nous passons maintenant aux familles qu'on range généralement de nos jours dans une sous-classe d'Archichlamydées ou de Choripétales, nous rencontrons chez elles, en ce qui concerne la structure de l'ovule, une diversité beaucoup plus grande que chez les Sympétales. J'ai signalé (1878, p. 244) que le plus souvent, il est vrai, les ovules sont dichlamydés et eusporangiates; mais j'ai noté aussi toute une série de types nettement monochlamydés leptosporangiates et on pourrait en citer beaucoup d'autres. Ce sera pour les botanistes de l'avenir une question extrêmement vaste et complexe de savoir comment les nombreuses familles de Dicotylédones doivent se grouper phylogéniquement en alliances dans lesquelles on peut se représenter réunies tant la dialypétalie que la sympétalie et les structures divergentes de l'ovule, comme le fait déjà M. Hallier et comme on le fait déjà généralement en ce qui concerne l'hypogynie et l'épigynie, et çà et là en ce qui concerne la dialypétalie et la sympétalie.

Dans l'ordre ou la série (»die Reihe«) des **Rosales** se trouvent incontestablement mélangées des familles très hétérogènes; on n'a pas accordé une attention suffisante à la structure de l'ovule. J'ai suivi la coutume lorsque dans mes »Spermatophytes« (1912) j'ai placé les *Hydrangeaceæ* et les *Escalloniaceæ* dans le même ordre que les *Saxifragaceæ* et les *Ribesiaceæ* (bien que je les aie considérées comme des familles à part et non comme des sous-familles des Saxifragaceæ). Je doute très certainement que ce mode de classification soit parfaitement naturel. Au sujet de l'*Escallonia*, par exemple, voici ce que disait Agardh: »Escallonieæ sunt ... Rhododendreis affinitate proximæ, iisdem formam polypetalam constituentes« (voir pour plus de détails: 1858, p. 108, 110). Agardh a peut-être raison; en tous cas les ovules des *Escalloniées* sont bien nettement monochlamydés leptosporangiates comme ceux des *Rhododendrons* (cf. Samuelsson 1913) et très différents par exemple de ceux des *Saxifraga*, des *Ribes* (Warming 1878, pl. 7, p. 6—14) et des *Rosaceæ*. Les *Escalloniées* ont un nucelle fort insignifiant, qui au début se compose seulement d'une série centrale de cellules sous-épidermiques (fig. 17 *B*, *D*). Le tégument devient très épais et sa couche interne se forme en épithélium (fig. *E*, *G*). Le micropyle est long et très étroit (fig. *A*, *C*, *E*, *F*). Cf. aussi van Tieghem 1898, p. 216, 217.

Une structure analogue paraît se rencontrer chez d'autres »*Saxifragales*« ou »*Rosales*«, p. ex. chez *Philadelphus* et *Hydrangea* (van Tieghem 1898 : 206). Certainement on peut expliquer les choses en disant que cet ordre est de ceux où il existe à la fois des ovules dichlamydés et des ovules monochlamydés, ce qui indique à l'intérieur de l'ordre une progression d'un stade inférieur à un stade supérieur. M. Hallier est visiblement de cet avis (1908, 1912). En tous cas il faut procéder à un nouvel arrangement à l'intérieur des Saxifragales. Je considère par exemple qu'il n'est pas juste de placer à premier rang parmi les Rosales une famille aussi extrême et aussi réduite quant à la structure de la fleur que la famille des *Podostemaceæ*. Si elles descendent vraiment des Saxifragales, ce que j'admets, il convient de les citer après les types qui servent de point de départ, et non avant

eux. En tenant compte de la structure de l'ovule, je modifierais le classement des Saxifragacées donné par M. Hallier (1912, p. 214), de telle sorte que la famille commencerait par les Saxifrageæ dichlamydées eusporangiates pour se terminer par les Saxifrageæ monochlamydées leptosporangiates, si toutefois ces dernières appartiennent vraiment à la dite famille.

D'après la plupart des auteurs, l'ordre des **Umbellales** se compose de 3 familles: *Araliaceæ*, *Umbelliferæ* et *Cornaceæ*, qu'on nomme dans un ordre variable (Bentham et Hooker, Eichler, Engler, Wettstein); ou bien les auteurs placent du moins ces familles très près l'une de l'autre (par ex. van Tieghem; cf. aussi Hallier 1908, p. 195; 1912, p. 209, et Höck 1898, p. 174). Je me suis séparé sur ce point (1912) de la majorité et j'ai établi un ordre spécial, celui des *Cornales*, dont je voudrais dire ici quelques mots.

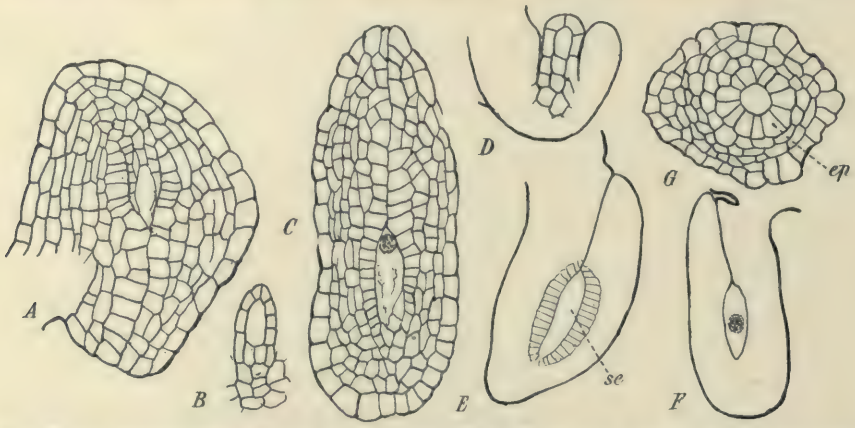


Fig. 17. *Escallonia macrantha*. *A*, ovule provenant d'une fleur non épanouie. Le sac embryonnaire n'a pas encore supplanté tout l'épiderme du nucelle (dessin de 1875). *B*, nucelle d'un ovule jeune. *C*, ovule en coupe longitudinale. L'épithélium s'est développé autour de tout le sac embryonnaire, qui a supplanté l'épiderme du nucelle. *D*, ovule jeune; le nucelle est au même stade qu'en *B*. *E*, *F* montrent que les ovules sont typiquement monochlamydés leptosporangiates avec micropyle long et extrêmement étroit. *G*, coupe transversale d'un ovule où l'épithélium (*ep*) s'est développé autour du sac embryonnaire.

Les *Araliaceæ* et les *Umbelliferæ* sont si proches parentes qu'elles peuvent fort bien être jointes comme sous-familles d'une seule famille (Baillon); je considère les Araliacées comme la sous-famille la plus ancienne et les Ombellifères comme un type plus récent, herbacé, plus uniforme, descendant du précédent et qui est lié particulièrement aux régions tempérées de l'Europe et de l'Asie. Beaucoup de botanistes, par ex. Eichler (1878, p. 407) ont déjà remarqué que les *Cornaceæ* s'éloignent des précédentes. Agardh fait au sujet des *Cornaceæ* la remarque suivante (1858, p. 303): »Speciosa et apparens magis quam vera hæc cum Araliaceis et Hamamelideis affinitas mihi videtur. Ut enim de reliquis differentiis taceam, gemmulæ, diverso modo evolutæ, diversum mihi indigi-

tant typum. Sunt nempe in Araliaceis et Umbelliferis ... epitropæ, in Cornaceis vero (observavi gemmulas *Corni*, *Benthamiæ*, *Corokiæ* et his proximæ *Aucubæ*) ut in Caprifoliaceis et Viburneis apotropæ. Mihi itaque Araliaceæ et Cornaceæ in diversis seriebus analogæ et sibi invicem respondentes, nec vero affines videntur«. (Cf. tab. XXII, fig. 13). J'estime qu'Agardh a raison. Dans toutes ces familles les ovules sont monochlamydés leptosporangiates, mais les *Cornaceæ* diffèrent sur tant de points des deux autres familles que, si l'on y ajoute la position de l'ovule, on doit penser que la séparation signalée est fondée. Mais au reste la famille des Cornaceæ ne paraît pas encore parfaitement naturelle quant à son contenu: c'est ce qui a été déjà dit par exemple par Eichler (1878, p. 416) et par Harms (1897, p. 254). Wangerin (1906) en a séparé les genres *Garrya*, *Alangium*, *Nyssa* et *Davidia*. Je ne connais pas suffisamment tous les genres qu'on a rassemblés dans la famille des Cornaceæ; mais je considère en tout cas que la solution la plus juste serait

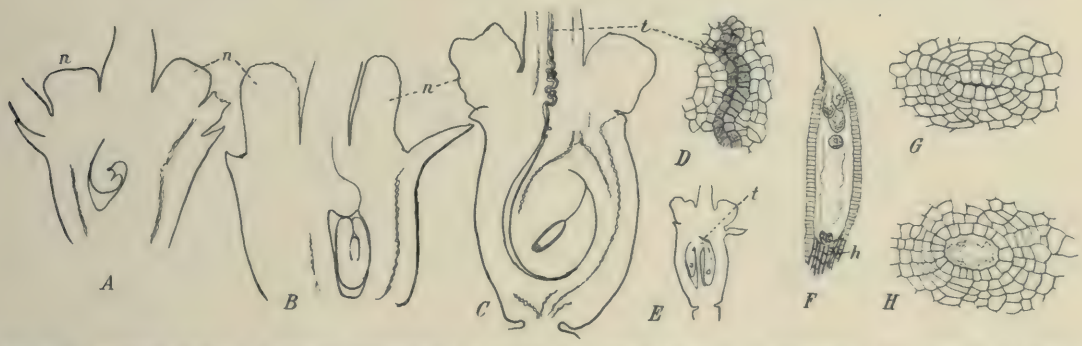


Fig. 18. *Cornus mas*. *A*, coupe verticale à travers un ovaire jeune; *n*, nectaire. *B*, coupe analogue à travers un ovaire plus âgé. L'ovule est tourné de telle sorte que le raphé se trouve en arrière de lui. *C*, coupe verticale à travers l'ovaire d'une fleur épanouie; *t*, tissu cellulaire conducteur qui est reproduit à une échelle plus grande à la fig. *D*; l'ovule est pleurotrope. *E*, coupe longitudinale d'un ovaire, montrant les deux ovules pleurotropes; on voit une coupe transversale (de biais) de leurs sacs embryonnaires; *t*, tissu cellulaire conducteur. *F*, sac embryonnaire avec épithélium de l'ovule de la fig. *C*; *h*, hypoblaste. *G*, *H*, coupe transversale d'un ovule, à des hauteurs différentes; en *H* on voit le sac embryonnaire; la coupe *G* est pratiquée au-dessus de ce sac. Ces coupes montrent que les cellules de l'épithélium se joignent aux séries de cellules situées au dehors, provenante de ce que des divisions de cellules ont été pratiquées dans le sens tangentiel.

de les grouper en deux familles (ou peut-être davantage) d'après la position de l'ovule, de sorte que les genres à ovule épitrope (d'après Harms et Baillon: *Garrya*, *Davidia*, *Mastixia*, *Curtisia*) soient placés dans une famille à part, et que les genres à ovule apotrope (*Aucuba*, *Benthamia*, *Cornus*, *Corokia*, *Griselinia*, *Helwingia*, *Kaliphora*, *Melanophylla*, *Torricellia*) soient compris dans la famille des *Cornaceæ*, dont les ovules sont par conséquent pendants, apotropes et monochlamydés-leptosporangiates (Wangerin 1910). Du reste, comme le remarque aussi M. Harms, il est souvent très difficile de décider avec certitude si l'ovule d'un ovaire uniloculaire est apotrope ou épitrope. C'est pourquoi les données de cette

catégorie relatives aux genres supposés parents des Cornaceæ ne sont pas toujours concordantes. J'ai examiné les 3 genres suivants: *Cornus*, *Aucuba*, *Griselinia*.

Cornus. Je considère cette plante comme le type de la famille, dont le diagramme a été dessiné avec justesse par M. Eichler (voir ici fig. 22 *A*). Son ovaire est biloculaire avec un ovule apotrope pendant dans chaque loge (voir les figures dans Moebius, p. 164); mais la pleurotropie finit par se produire; ainsi l'ovule de mes figures doit s'interpréter comme pleurotrope (fig. 18). Le tégument est très épais; sa couche interne se forme en épithélium (fig. 18 *F*, *H*). Le micropyle est un long canal étroit (fig. *C*). Le nucelle est très mince et il est supplanté par le sac embryonnaire, en tout cas dans sa plus grande portion (fig. 18 *F*). Le tissu cellulaire conducteur se développe très nettement à travers le style (fig. 18 *C*, *D*).

Les deux autres genres sont dioïques. J'ai examiné l'*Aucuba*, qui n'a qu'un carpelle (fig. 22 *B*). Je ne constate pas de divergences essentielles par rapport au type *Cornus*; cependant le nucelle est plus gros et forme une petite calotte (fig. 19). Sur l'*Aucuba*, voir au reste: Baillon 1864.

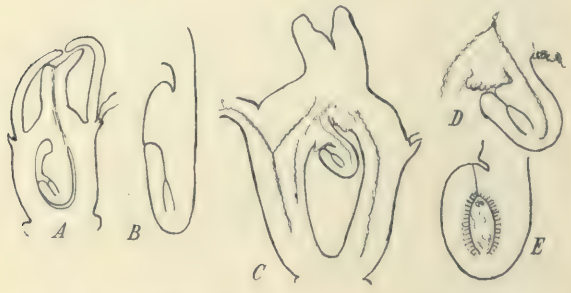


Fig. 19. *Cornaceæ*. — *A*, *B*. *Aucuba japonica*. Coupes longitudinales d'une jeune fleur et d'un ovule. Celui-ci pend tout en haut de la partie antérieure du carpelle d'arrière, comme chez l'*Hippuris*. *C*—*E*. *Griselinia littoralis*. Coupe longitudinale à travers un ovaire et des ovules; on voit en *D* le tissu cellulaire conducteur au-dessus du micropyle. En *E* l'épithélium est développé.

Le troisième genre est le *Griselinia* (*G. littoralis*, Fig. 19). L'absence de disque dans la fleur doit être rapprochée du fait que celle-ci est très petite, verdâtre, et ne produit sans doute aucun miel (est anémophile). L'ovule me paraît du reste concorder tout à fait avec celui du genre *Cornus* (fig. 19 *C*—*E*). Le tissu cellulaire conducteur se trouve également développé juste au-dessus du micropyle (fig. *D*). Un épithélium se forme dans les ovules plus âgés (fig. *E*).

Le genre *Nyssa* se trouve classé tantôt comme un genre des *Cornaceæ*, par ex. par Bentham et Hooker, par Harms (loc. cit.), tantôt comme formant une famille à part, celle des *Nyssaceæ*, dont la position est du reste incertaine. Elle est placée dans l'ordre des *Myrtales* par Engler et par Wettstein; Baillon la considère (avec un point d'interrogation) comme une série des *Combretaceæ* (Histoire, VI, p. 266). Elle diffère des *Cornaceæ*, entre autres par la diplostémonie et, — en tout cas d'après Baillon, — par un ovule épitrope. En revanche, lorsque Baillon (Histoire, VI, p. 267), Wangerin (1910 b) (et Engler) déclarent que les ovules ont un double tégument, cette indication ne convient pas tout au moins à *Nyssa aquatica*, dont j'ai pu étudier quelques fleurs femelles.

Celles-ci sont disposées en cymes au nombre de trois, ont des bractéoles et sont soutenues par des bractées (fig. 20 *A*, *B*). Nos figures montrent un ovule pendant typiquement monochlamydé leptosporangiate (Fig. 20 *G*), avec le micropyle tourné en haut, tout à fait concordant avec celui du genre *Cornus*. Il me paraît que M. Baillon doit avoir raison en disant que l'ovule est épitrope. Il faut noter cependant que j'ai constaté une fois que, des deux fleurs latérales d'une cyme, l'une avait son ovule pendant sur la paroi antérieure et l'autre sur la paroi postérieure. La chose doit peut-être s'interpréter en ce sens qu'il existe deux carpelles qui tous deux peuvent porter un ovule; et ce fait concorde bien avec les indications de Baillon et de Harms, d'après lesquels il peut y avoir parfois deux ovules dans un seul ovaire.

D'après ce qui a été dit, *Nyssa* me paraît être séparée avec raison des *Cornaceæ*, et M. Baillon a peut-être vu juste en la considérant comme apparentée aux *Combreta-*

Fig. 20. *Nyssa aquatica*. *A*, une inflorescence; au-dessous, des fleurs, les bractées et les bractéoles velues; *p*, pétales. *B*, coupe longitudinale d'une inflorescence, montrant la position des ovules. *C*, un ovule représenté transparent, de façon à montrer la ramification des faisceaux vasculaires. Le sac embryonnaire et le micropyle s'aperçoivent à l'intérieur. *D*, nucelle jeune. *E*, coupe longitudinale d'une fleur. *F*, tissu cellulaire conducteur dans le style. *G*, un ovule; en haut, en face du micropyle, on voit le tissu cellulaire conducteur.

ceæ. Le faisceau vasculaire du raphé peut se trouver ramifié (fig. *C*). Les tissus cellulaires conducteurs peuvent se suivre vers le bas jusqu'au micropyle (fig. *E*, *F* et *G*).

J'en viens maintenant à l'*Hippuris vulgaris*. Sa situation systématique n'est pas claire. On la place en général, avec *Gunnera*, dans le voisinage des *Halorrhagidaceæ*; quelques-uns les rangent toutes deux dans cette famille, et d'autres les considèrent comme des types de familles distinctes, mais les placent en tout cas dans l'ordre des *Myrtales*. La plupart des botanistes récents qui se sont occupés de l'Hippuris le séparent de la famille des Halorrhagidaceæ, mais ne se prononcent pas avec certitude sur la place exacte qu'il faut lui attribuer (Schindler 1905, p. 15; Juel 1911, p. 24), On lui a également donné comme voisin le genre *Callitriche*.

Les ovules de l'Hippuris ont été regardés par plusieurs auteurs comme nus (dépourvus de téguments). Encore en 1912 on lit dans le »Syllabus« d'Engler: »Ein Karpell mit einer Samenanlage ohne Integument«. Ainsi s'expriment également Schindler (1905) et Wettstein (1911). L'erreur provient de ce que l'ovule est nettement monochlamydé leptosporangiate, le tégument très épais et le micropyle très long et étroit; le nucelle est très petit et est vite supplanté par le sac embryonnaire (Fig. 21); la couche interne du tégument forme un épithélium. Mais au reste il y a bon nombre d'indications et de figures qui représentent l'état de choses réel; nous pouvons renvoyer particulièrement aux dernières études approfondies de M. Juel (1910, 1911). M. Juel en cite plusieurs (par exemple Eichler 1878, p. 466, fig. 193); on peut y joindre par exemple: Schnizlein, Iconogr. tabl. 266; Sachs, Lehrb. 3 éd. p. 461; 4 éd. p. 522; Warming 1878, p. 236, 244; Goebel, Systematik, p. 395.

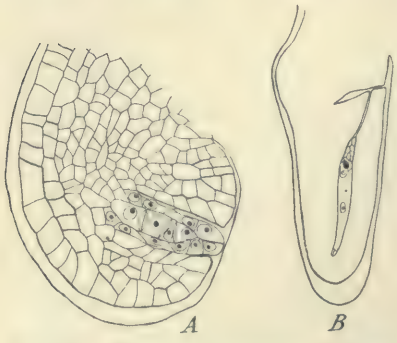


Fig. 21. *Hippuris vulgaris.* Copies d'après M. O. Juel.
A, coupe longitudinale d'un ovule, dont la tétrade est constituée. *B*, le sac embryonnaire vient d'être fécondé.

Si l'*Hippuris* rappelle par son port et son écologie certaines *Halorrhagidaceæ*, elle en diffère non seulement par quelques traits non essentiels qu'on pourrait expliquer comme dus à une réduction, mais avant tout par les caractères suivants:

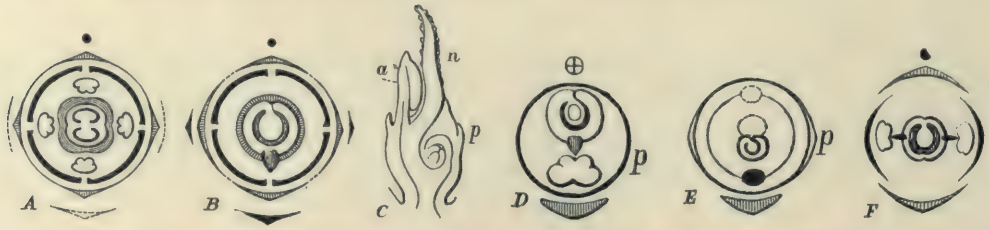


Fig. 22. Copies des diagrammes de fleurs donnés par M. Eichler (p. 415, 465 et 466).
A, Cornus sanguinea. B, Aucuba japonica, ♀.
C, Hippuris vulgaris. Coupe longitudinale médiane d'une fleur; *a*, anthère; *n*, stigmate; *p*, périgone. *D*, diagramme empirique de l'*Hippuris*; *p*, périgone. *E*, diagramme théorique (avec addition d'une étamine et d'un carpelle).
F, Gunnera petaloidea.

1. Le diagramme. Les carpelles des *Halorrhagidaceæ* sont d'après Eichler (1878, p. 463, fig. 191) épipétales et disposés diagonalement dans les fleurs tétramères: en quoi elle ressemblent aux *Oenotheraceæ* (Eichler, fig. 188). L'*Hippuris* n'a qu'un carpelle, mais celui-ci est placé comme l'étamine dans la ligne médiane et doit être, d'après les diagrammes à moi connus, considéré comme épisépale (fig. 22 *D*); en tout cas le diagramme binaire de la *Circæa* (Eichler, fig. 189) est différent, et le raisonnement de

M. Eichler (p. 466) n'est pas soutenable, car il prend son point de départ dans des conditions de position qui en fait ne sont connues ni chez les Halorrhagidacées ni chez les Onagracées[1]). Le diagramme de la *Meionectes*, auquel renvoie M. Eichler, n'est évidemment pas connu de lui. Les diagrammes, complètement ou partiellement binaires, de *Circæa* (Eichler, fig. 189), de *Trapa* (Eichler, fig. 190) et de *Gunnera* (Eichler, fig. 192 reproduit ici Fig. 22 *F*), auxquels on pourrait aussi joindre celui de *Lopezia* (fig. 188 *E*) diffèrent tellement, d'une façon ou d'une autre, du diagramme de l'*Hippuris* que celui-ci ne saurait dériver de ceux-là[2]). M. Schindler est arrivé aussi (1904, 1906) à cette conclusion que l'*Hippuris* n'est pas proche parent des Halorrhagidacées.

Par contre, si nous comparons le diagramme de l'*Hippuris* avec celui de *Cornus* et d'*Aucuba* (Fig. 22), il devient extrêmement facile et naturel de dériver le premier des seconds par réduction. Le calice gamopétale de *Cornus* se réduit chez l'*Hippuris* à un bord bas, en forme d'anneau: c'est aussi ce qu'on voit dans l'ouvrage de M. Eichler (»der Kelchsaum *p*«; cf. notre fig. 22 *A* et *D*, copie de celle d'Eichler); la corolle disparaît; les étamines disparaissent, sauf l'étamine antérieure, et le carpelle d'arrière disparaît également (Fig. 22 *E*—*D*). On a dès lors le diagramme de l'*Hippuris*.

Cette théorie se trouve encore confirmée si l'on compare le diagramme d'*Hippuris* avec celui de l'*Aucuba* (fig. 22 *B*, copie de la fig. 167 d'Eichler); celui-ci nous présente aussi un ovaire uniloculaire formé d'un carpelle dirigé en avant. La même observation s'applique à *Griselinia*.

2. Les ovules. Les ovules des *Halorrhagidacées*, *Hippuris* et de *Cornus* se ressemblent par la position, en ce sens qu'ils sont pendants, anatropes et apotropes; mais les Halorrhagidacées ont deux téguments minces (Fig. 23; voir par ex. Hegelmaier, Botan. Zeitung 1870, p. 489; van Tieghem; Schindler 1904, 1905, p. 76), tandis que les *Cornacées* et l'*Hippuris* n'en ont qu'un seul et épais (fig. 18, 19 et 21). M. van Tieghem dit des Myriophylles (1898, p. 214—215 et ailleurs) qu'elles présentent deux téguments réunis par le bas. Je puis confirmer cette indication (fig. 23). Il considère les ovules de l'*Halorrhagis* et de l'*Hippuris* comme ayant deux téguments complètement soudés.

[1]) »Als empirisches Diagramm von *Hippuris* resultirt aus dem Vorstehenden die Fig. 193 *D* [cf. notre fig. 22 *D*]. Da hierin Staub- und Fruchtblatt superponirt sind, so gehören sie zwei verschiedenen Quirlen an. Dieselben als ursprünglich dimer betrachtet, so erhält man das Schema Fig. 193 *E*. Dies ist nun das einer 2-zähligen *Haloragee* (etw. von *Meionectes*) in welcher man sich die Kelchstamina und Kronblätter unterdrückt, den Kelch auf den Saum *p* reduciert und die Vorblätter typisch fehlend denkt; dessen alsdann fallen die beiden Kelchblätter transversal, die Kronblätter, Kronstamina und (epipetale) Carpiden in die Mediane. Man hat sich dann blos noch weiter vorzustellen, dass das hintere Kronstamen und hintere Fruchtblatt ausfalle (Fig. 193 *E*) um den faktischen Bau von Hippuris zu erhalten«.

[2]) M. Eichler commet, p. 461, une curieuse faute lorsqu'à propos de l'*Eucharidium* il parle de »die beiden medianen Fruchtblätter (fig. 188 *D*)«. Mais la figure montre qu'il n'existe aucun carpelle médian: tous sont diagonaux.

En outre, le nucelle des *Onagraceæ* et des *Halorrhagidaceæ* (fig. 23) est eusporangiate, mais celui des *Cornaceæ* et de l'*Hippuris* est typiquement leptosporangiate (cf. van Tieghem, loc. cit.: il indique que la cellule-mère du sac embryonnaire chez le *Myriophyllum* est séparé de l'épiderme par une épaisse calotte, au-dessus de laquelle l'épiderme lui-même forme ensuite 4—6 couches par division. Voir aussi Hegelmeier et notre fig. 23).

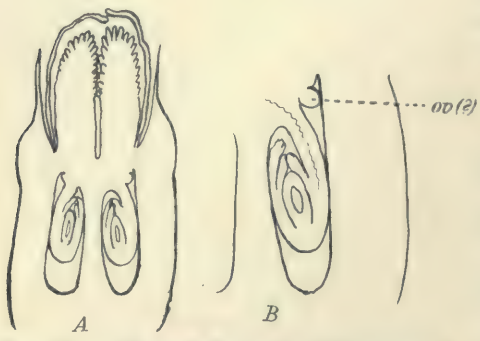


Fig. 23. *Myriophyllum verticillatum*. *A*, coupe longitudinale d'un grand bouton floral. *B*, l'un des ovules du même; *ov* est probablement un ovule rudimentaire.

J'en viens donc à conclure que l'*Hippuris* se rattache si étroitement aux *Cornaceæ* qu'il peut presque être réuni à cette famille, mais que peut-être il vaut mieux en faire une famille à part dans l'ordre des *Cornales*. Les ressemblances se constatent dans la position des feuilles, dans l'absence de stipules, dans l'épigynie de la fleur, dans la sympétalie du calice; ils ont le même diagramme, mais fortement réduit chez l'*Hippuris*, la même position de l'ovule, la même structure de l'ovule, la même forme de fruit (une drupe). Les différences sont surtout de caractère écologique: différences dans le mode d'existence, dans la pollinisation, d'où suit une différence dans la structure de la fleur, et différence aussi dans la graine. L'*Hippuris* possède à peine une enveloppe de graine (Juel) et moins d'endosperme.

La place des *Halorrhagidacées* typiques doit être désormais, — comme l'indique aussi M. Schindler, — très proche de celles des *Oenothéracées*. La *Gunnera*, qui a été aussi considérée comme proche parente de l'*Hippuris*, et que certains botanistes ont rangée sous les *Halorrhagidacées*, quoique dans une sous-famille particulière, doit en tout cas former une famille à part, comme l'adment M. Wettstein (1911, p. 683). Elle n'a rien à faire avec l'*Hippuris*. Voici ce que j'ai constaté dans la fleur femelle de *Gunnera magellanica* (fig. 24). A la place du périgone se trouvent quelques petites écailles libres, différentes en nombre et en position (fig. 24 *A*, *B*). Les styles sont latéraux (fig. *B*). Du plafond de l'ovaire pend un ovule; celui-ci est anatrope, a un gros nucelle et deux téguments minces; il est donc nettement dichlamydé eusporangiate, comme celui des *Halorrhagidacées*, et très différent de celui de l'*Hippuris*. Il remplit presque entièrement la loge de l'ovaire. Dans les parois de l'ovaire on voit 4 faisceaux vasculaires dont les deux médians sont plus forts que les deux latéraux (fig. *B*, *E*): l'un de ces derniers munit le raphé de faisceaux vasculaire. L'ovule s'infléchit d'une manière épitrope, soit plaçant le nucelle horizontal (fig. *D*, *E*), ce que dessine aussi M. Moebius (p. 161), soit pendant avec le micropyle tourné vers le haut (fig. *C*). Quand l'ovule se tient horizontale-

ment, il se présente en coupe longitudinale de l'ovaire comme à la fig. *D*; en coupe transversale de l'ovaire, comme la fig. *E*. Le tégument externe se forme après le tégument interne (fig. *F*, *G*; chez *Gunnera scabra*. On peut en outre comparer: Schnegg 1902). La structure de l'ovule rappelle celle des *Cucurbitacées*. M. Schnegg a constaté une fusion des téguments produite par une pression, et qui rappelle celle que j'ai observée chez le genre *Sicyos*; l'ontogénèse de ce dernier genre demanderait, comme nous l'avons dit, une étude approfondie.

Maintenant que les Cornacées ont été séparées de l'ordre des Umbellales, que l'Hippuris a été separée des Halorrhagidacées et de l'ordre des Myrtales, et que l'Hippuris et les Cornacées ont été réunies en un seul ordre, celui des *Cornales*, il reste à examiner encore une question, celle de la place qu'il convient d'assigner à cet ordre. Provisoirement, tant que les ordres des deux classes d'Angiospermes (Monocotylédones et Dico-

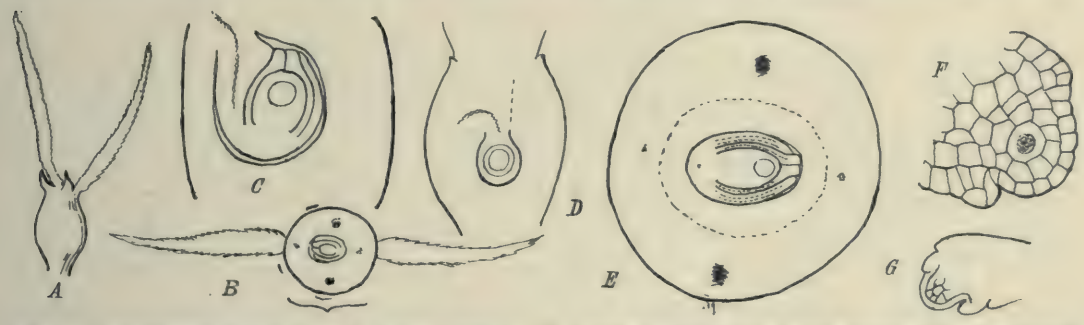


Fig. 24. *Gunnera magellanica*. *A*, fleur femelle. *B*, figure schématique d'une coupe menée à travers la fleur. On voit 3 écailles à la place du périgone. *C*, coupe longitudinale d'un ovaire. *D*, coupe longitudinale qui a rencontré l'ovule horizontal en coupe transversale. *E*, coupe transversale d'un ovaire. La face antérieure est tournée en avant. Les couches des téguments sont représentées par des lignes ponctuées.
F, *G*, ovules jeunes, d'âge un peu différent (de *Gunnera scabra*; dessins de 1876); le tégument interne apparaît nettement le premier.

tylédones) n'auront pas été groupés en alliances phylogéniques, vraiment naturelles. on pourrait penser qu'il vaut mieux laisser l'ordre en question à la fin des Choripétales: mais en tous cas, lorsqu'on aura accompli la tâche vaste et difficile de reconnaître les alliances vraiment naturelles ou les filiations phylogéniques parmi les Angiospermes. — ce que M. Hallier n'a pas encore entièrement réussi à faire ou du moins ce qui n'est pas reconnu comme fait par lui, — il est évident pour moi qu'il faudra placer les *Cornales* très près des *Caprifoliaceæ*. La grande ressemblance qui existe entre elles a été souvent mise en lumière depuis une époque ancienne (Linné, A. L. de Jussieu, Payer, Bentham et Hooker 1865, p. 947; Baillon, Hist. VII, p. 370) jusqu'à une époque toute contemporaine (Harms, Hallier, Wangerin 1906, etc. ...). M. Harms dit, par exemple, avec beaucoup de justesse (1897, p. 254): »Cornus zeigt die allernächsten Bezie-

hungen zu den Caprifoliaceæ, von denen die Gattung eigentlich nur durch die freien Blumenblätter abweicht«. Voir aussi Wangerin 1910, p. 17. On n'a nullement le droit d'attribuer à la différence: dialypétalie — sympétalie une valeur si décisive qu'on doive placer les deux familles loin l'une de l'autre dans deux sous-classes distinctes; dans beaucoup d'autres cas on réunit sans hésitation des genres ou des familles à corolle dialypétale et à corolle sympétale, soit dans la même famille soit dans le même ordre.

En ce qui concerne les ovules, que j'ai spécialement en vue ici, la concordance entre les genres des Caprifoliacées uniovulées (particulièrement *Viburnum* et les genres voisins) et les Cornales est complète à la fois quant à la position et quant à la structure.

Je ne vois du reste aucun obstacle sérieux qui empêcherait de placer immédiatement les Cornales en relation étroite avec les Caprifoliacées; mais il vaudrait mieux partager en même temps l'ordre actuel des *Rubiales* en deux ordres au moins, à savoir les *Rubiaceæ* et les *Caprifoliaceæ*.

Peut-être d'autres familles que l'on range actuellement parmi les Choripétales devraient-elles être également rattachées plutôt aux Cornales et aux familles qui leur sont apparentées: tel est le cas par exemple pour les *Aquifoliaceæ*. Leur position systématique a été très discutée; on les a rapportées aux Sympétales (près des Ébénacées, des Oleacées et des Éricacées); mais actuellement on les rapproche le plus souvent des Célastrales. Cependant il y a chez les Aquifoliacées des caractères qui rappellent les Cornales et le Viburnum, par exemple la sympétalie (quoique faible) et le fait que les ovules sont pendants, apotropes (ou pleurotropes) et monochlamydés leptosporangiates (cf. Loesener 1891). Les Celastraceæ ont par contre un ovule dichlamydé. M. Hallier avait, lui aussi, placé précédemment (1903) les Aquifoliacées entre les Cornacées et les Sambucinées; mais il les range maintenant parmi ses Guttales.

Copenhague, mai 1913.

LITTÉRATURE

Agardh, J. G., 1858. Theoria systematis plantarum. Cum. tab. XXVIII. Lundæ.

Askenasy, E., 1872. Über die systematische Stellung von Callitriche und Myriophyllum.

Baillon, H., 1861. Observations sur les ovules des Anémones. Adansonia 1:334.

Baillon, H., 163(—64). Mémoire sur la famille des Renonculacées. Adansonia 4:1.

Baillon, H., 1864—65. Recherches sur l'Aucuba. Adansonia 5:179.

Balicka-Iwanowska, Gabrielle, 1899. Contribution à l'étude du sac embryonnaire chez certain Gamopétales. Flora, 86.

Benthaur, G., et Hooker, J. D. Genera Plantarum. Londini.

Bessey, E. A., 1897. Phylogeny and Taxonomy of Angiosperms. Botan. Gazette. 24.

Billings, Fr. H., 1901. Beiträge zur Kenntniss der Samenentwickelung. Flora, 88.

Campbell, D. H., 1899. Die Entwickelung des Embryosackes von Peperomia pellucida Kunth. Ber. d. D. Bot. Ges. 17.

Duchartre, P., 1844. Observations sur l'organogénie de la fleur, et en particulier de l'ovaire chez les plantes à placenta central libre. Ann. d. sc. nat., 3 Sér.. II.

Coulter, J. M., and Ch. J. Chamberlain, 1903. Morphology of Angiosperms. New York.

Eichler, A. W., 1875—1878. Blüthendiagramme I. II. Leipzig.

Eichler, A. W., 1886. Syllabus der Vorlesungen. Berlin.

Engler, A., 1897. Übersicht über die Unterabteilungen, Klassen, Reihen, Unterreihen und Familien der Embryophyta siphonogama. Engler u. Prantl, Natürl. Pflanzenfamilien, Nachträge zu II—IV:341.

Engler, A., 1912. Syllabus der Pflanzenfamilien. Siebente Auflage, mit Unterstützung von Dr. E. Gilg. Berlin.

Ernst, A, u. E. Schmid, 1909. Embryosackentwicklung und Befruchtung bei Rafflesia Patma Bl. Ber. D. Bot. Ges. 27.

Ernst, A., und Ed. Schmid, 1913. Über Blüte und Frucht von Rafflesia. Ann. du Jard. botan. de Buitenzorg; 27.

Fischer, A., 1880. Zur Kenntniss der Embryosackentwicklung einiger Angiospermen. Dissert. Jena. Jen. Zeitschr. f. Naturwissensch. XIV.

Goebel, K., 1898—1901. Organographie der Pflanzen. Jena.

Guignard, L., 1882. Recherehes sur le sac embryonnaire des Phanérogames Angiospermes. Ann. d. Sc. nat., 6e Ser., 13.

Guignard, L., 1893. Recherches sur le développement de la graine et en particulier du tégument séminal. Journ. de Botanique, 7.

Guérin, P., 1904. Les connaissances actuelles sur la fécondation chez les Phanérogames. Paris.

Hague, Stella M., 1911. A morphological study of Diospyros virginiana. Bot. Gazette, 52. 3 Plates.

Hallier, H., 1908. Über Juliania. Neue Beiträge zur Stammesgeschichte nebst einer Übersicht über das natürliche System der Dicotyledonen. Dresden.

Hallier, H., 1912 a. L'origine et le systéme phylétique des Angiosperms, exposés à l'aide de leur arbre généalogique. Archives néerlandaises, Sér. III B, t. 1.

Hallier H., 1912 b. Verzeichniss der von Elbert bei und auf dem Lawu gesammelten Pflanzen. Mededelingen van's Rijks Herbarium, Leiden. No. 12.
Hallier, H., 1913. Über die Anwendung der vergleichenden Phytochemie in der systematischen Botanik. XIde International Congres voor Pharmacie. S' Gravenhage-Scheveningen 1913.
Harms, H., 1897. Cornaceæ. Engler & Prantl Nat. Pflanzenfam. III, 8:250.
Harms, H., 1897. Die Gattungen der Cornaceen. Berichte D. Bot. Ges. 15:21.
Höck F., 1898. Kurze Bemerkungen zur Systematik der Kormophyten. Botan. Centralbl., 76.
Hofmeister, W., 1849. Die Entstehung des Embryo der Phanerogamen. Leipzig.
Jaensch, O., 1905. Beitrag zur Embryologie von Ardisia crispa ADC. Dissertation. Breslau.
Johnson, D. S., 1900. On the Endosperm and Embryo of Peperomia pellucida. Botan. Gazette. 30.
Juel, O., 1910. Cynomorium und Hippuris. Sv. Bot. Tidsskr. 4.
Juel, O., 1911. Studien über die Entwicklungsgeschichte von Hippuris vulgaris. Nova Acta Regiæ Societatis Scientiarum Upsaliensis. Ser. IV. Vol. 2.
Lagerberg, Th., 1909. Studien über die Entwicklungsgeschichte und systematische Stellung von Adoxa moschatellina L. K. Svenska Vet. Akad. Handl. 44.
Lang, Fr. X., 1901. Untersuchungen über Morphologie, Anatomie und Samenentwickelung von Polypompholyx und Byblis gigantea. Flora 88.
Loesener, Th., 1890. Vorstudien zu einer Monographie der Aquifoliaceen. Dissertation. Berlin.
Loesener, Th., 1891. Vorstudien zu einer Monographie der Aquifoliaceen. Verhandl. d. Bot. Vereins Brandenburg, 33.
Longo, B., 1903. Ricerche sulle Cucurbitaceæ. Reale Accademia dei Lincei. Roma. 1903.
Lonay, H., 1901. Contributions à l'anatomie des Rènonculacées: Structure des péricarpes et des spermodermes. Archives de l'Institut botanique de l'Université de Liége. III.
Lotsy, J. P., 1911. Vorträge über Botanische Stammesgeschichte. III, 1. Jena.
Magnus, Werner, 1913. Die atypische Embryonalentwicklung der Podostemaceen, Flora. Bd. 105.
Moebius, M., 1912. Mikroskopisches Praktikum für systematische Botanik (I. Angiospermae).
Müller, Karl, 1884. Übersicht der morphologischen Verhältnisse im Aufbau des . . . Sambucus australis Cham. et Schlecht. Sitzungsberichte d. Ges. Naturforsch. Freunde zu Berlin.
Müller, Karl, 1890. Medicinalflora. Berlin.
Pace, Lula, 1907. Fertilization in Cypripedium. Botan. Gazette, 44.
Payer, J. B., 1857. Traité d'organogénie comparée de la fleur. Paris.
Pax, F., 1882. Beitrag zur Kenntniss des Ovulums von Primula elatior Jacq. und officinalis Jacq. Dissertation. Breslau.
Prantl, K., 1888. Beiträge zur Morphologie und Systematik der Ranunculaceen. — Englers Jahrbücher, 9.
Reuther, E., 1876. Beiträge zur Entwickelungsgeschichte der Blüthe. Botan. Zeitung.
Samuelsson, Gunnar, 1913. Studien über die Entwicklungsgeschichte der Blüten einiger Bicornes Typen. Sv. botan. Tidskr. 7.
Schindler, A. K., 1904. Die Abtrennung der Hippuridaceen von den Halorrhagaceen. Englers Jahrb. 34, Beibl. 77.
Schindler, A. K,, 1905. Halorrhagaceæ. Das Pflanzenreich, herausgegeben von A. Engler. 4:225.
Schnegg, H., 1902. Beiträge zur Kenntnis der Gattung Gunnera. Flora 90.
Sturm, Karl, 1910, Monographische Studien über Adoxa Moschatellina L. Vierteljahrschrift d. Naturforsch. Gesellsch. in Zürich. LIV.
Van Tieghem, 1891. Traité de Botanique. Paris.
Van Tieghem, Ph., 1898 a. Structure de quelques ovules et parti qu'on en peut tirer pour améliorer la classification. Journ. de Botanique, 12.
Van Tieghem, 1898 b. Éléments de Botanique. II. Paris.
Van Tieghen, 1900 a. Sur les prétendues affinités des Plombagacées et des Primulacées. Bulletin du Muséum d'Histoire naturelle. 6:131.
Van Tieghem, 1900 b. Sur la structure de l'ovule et de la graine et sur les affinités des Salicacées. Ibid.:197.

Van Tieghem, 1901. L'Oeuf des Plantes considéré comme base de leur classification. Ann. des Sciences nat., Botan., 8. Sér., 14.

Van Tieghem, 1903. Structure de l'ovule des Caricacées. Ann. des Sc. nat. 8 Sér., 17.

Vermoesen, C., 1911. Contribution à l'Étude de l'Ovule, du Sac embryonnaire et de la Fécondation dans les Angiospermes. — La Cellule, t. XXVII. Louvain.

Vesque, Jul., 1878. Développement du sac embryonnaire des Phanérogames Angiospermes. Ann. des Scienc. nat., 6e Série, Bot., Tome 6.

Vesque, Jul., 1879. Nouvelles recherches sur le développement du sac embryonnaire des Phanérogames Angiospermes. Ann. d. Sc. nat., 6 Sér., Bot. Tome 8.

Vidal, L., 1900. Recherches sur le sommet de l'axe dans la fleur des Gamopétales. Dissertation. Grenoble.

Wangerin, W., 1906. Die Umgrenzung u. Gliederung der Familie der Cornaceæ. Englers Bot. Jahrb. 38, Beibl. 86.

Wangerin, W., 1910. Cornaceæ. Das Pflanzenreich, herausgegeb. von A. Engler 4 : 229.

Wangerin, W., 1910 b. Nyssaceæ. Das Pflanzenreich 4 : 220 a.

Warming, Eug., 1872. Recherches sur La ramification des Phanérogames. Det K. Danske Videnskabernes Selskabs Skrifter, Sér. 5, Vol. 10. 11 Tavler.

Warming, Eug., 1873. Untersuchungen über Pollen bildende Phyllome und Kaulome. Hansteins Botanische Abhandlungen, Bonn. 6. Taf.

Warming, Eug., 1874. Bemerkungen über das Eichen. Botan. Zeitung.

Warming, Eug., 1878. De l'ovule. Ann. des Sciences nat., 6e Sér. Bot., Tome. 5., Pl. 7—13.

Warming, Eug., 1911. Handbuch der systematischen Botanik. Dritte Auflage von M. Möbius.

Warming, Eug., 1912. Frøplanterne. (Spermatophyta). København og Kristiania. (Sporophyta ved L. Kolderup Rosenvinge; København 1913).

Went, F. A. F. C., 1909. The development of the ovule, embryosac and egg in the Podostemaceæ. Rec. trav. bot. Neerland, V.

Went, F. A. F. C., 1910. Untersuchungen über Podostemaceæ. Verhandl. d. Kgl. Akad. d. Wet. Amsterdam 1912. 2 Sect. Deel. XVI, 1.

Wernham, H. F., 1911, 1912. Floral Evolution: with particular reference to the Sympetalous Dicotyledons. New Phytologist, X, XI.

Wettstein, R. v., 1911. Handbuch der Systematischen Botanik. Leipzig u. Wien.

P.S. Après l'impression de plusieurs feuilles j'ai pris connaissance du Mémoire de M. Wernham (1913); je me fais un plaiser d'y renvoyer. M. le professeur V. A. Poulsen a bien voulu attirer mon attention sur les travaux de M. M. Longo, Lonay et Vidal; mais je ne les ai connus, eux non plus, qu'après l'impression du présent article.

XXV

FROM THE ANATOMICAL-PATHOLOGICAL INSTITUTE AND THE ZOOLOGICAL MUSEUM
OF THE UNIVERSITY OF COPENHAGEN

CONTRIBUTIONS TO THE BIOLOGY AND MORPHOLOGY OF *SPIROPTERA (GONGYLONEMA) NEOPLASTICA N. SP.*

BY

JOHANNES FIBIGER AND HJALMAR DITLEVSEN

The nematode described in the present paper was first discovered by J. Fibiger in the cardiac portion of the stomach of the rat. By a series of experiments he succeeded in proving that this nematode during its evolution uses cockroaches as a host and in the stomach of the rat is able to produce papillomatous — and in certain cases carcinomatous growths.

Further investigation on the morphology of the nematode was made by Hj. Ditlevsen, who defined it as a hitherto not described species of the genus *Spiroptera*.

Before proceeding to a description of the morphological and biological features of the nematode a summary of the main points of the papers[1]) previously published by J. Fibiger will be given here:

The nematode was originally found in 3 wild rats (m. decumanus) belonging to the stock of rats of the anatomical-pathological Institute of the University of Copenhagen and probably imported to Denmark from Dorpat.

In these 3 rats, isolated in the same cage for a long time, the cardiac portion of the stomach presented enormous papillomes, which in some respects were found similar to malignant epithelial tumours.

In these stomachs the nematode was originally found by microscopical examination of sections from the papillomatous ventral wall. Among the upper coats of the squamous-celled epithelium sharply outlined bodies of a complicated structure were observed, containing in several instances eggs with embryos.

In order to define these bodies as veritable sections of a nematode, a great erseries of sections was reconstructed and the length of the nematode thus determined as nearly 1,6 cm. the diameter being nearly 0,25 mm. Later on a few nematodes were prepared perfectly out of the stomachs after fixation in formaline.

Now, however, the papillomes of the cardiac portion of the stomach can with great probability be referred to the nematode. Both zoological and medical literature

[1]) Recherches sur un nématode et sur sa faculté de provoquer des néoformations papillomateuses et carcinomateuses dans l'estomac du rat. Acad. royale de sciences et de lettres de Danemark. Extrait du bulletin de l'année 1913 No. 1, — Untersuchungen über eine Nematode (Spiroptera sp. n.) und deren Fähigkeit, papillomatöse und carcinomatöse Geschwulstbildungen im Magen der Ratte hervorzurufen. Zeitschrift für Krebsforschung, Bd. XIII, 1913.

contains cases in which the occurrence of tumour-like growth or true tumours in the organs of animal or man, has been found coincident with the presence of helminthes (especially trematodes or nematodes) and a sort of causal relationship might probably exist here, in analogy with the now elucidated power of the Bilharzia worm to produce cancer in the urinary bladder of man. Borrel, moreover, has put forward the hypothesis that the development of cancer in mice and rats is due to an unknown virus, transmitted by various parasites, among which nematodes; and according to Haaland there is evidence that the presence of nematodes in the subcutaneous tissue of the mammary gland in mice might be made responsible — at least to a large extent — for the frequency of inflammatory processes, associated with pathological changes of adenomatous and cystical character, from which a true cancer can develop. In order now to make out, whether a causal relationship might exist between the nematode found in the 3 rats from Dorpat and the pathological changes of their stomachs, a series of examinations were carried out. The results of these investigations having been published in full extent in "Zeitschrift für Krebsforschung"[1]), only a shorter summary will be given here.

Subcutaneous and intraperitoneal transplantation of tumour-cells from 2 of the 3 Dorpat rats into normal rats of various species gave negative results. In experiments with rats fed on tumour-cells no papillomatous growth was noted, and in rats, isolated for a longer time (until one year) in the same (uncleaned) cage, in which had been kept the 3 rats from Dorpat neither pathological changes of the cardiac portion of the stomach nor nematodes were observed.

In fact, no tumour-like growth of the stomach was found in the rats of the Institute except in the 3 rats already mentioned, which harboured the nematode and most likely were imported to Denmark from Dorpat,

Numerous examinations were made of wild rats from various localities in Copenhagen or from the neighbourhood and of white and black and white rats from different laboratories, but neither papillomatous growth nor nematodes similar to those which had initiated the investigation were observed.

Thus, pathological changes as the described no more than the nematode seemed to be known here in Denmark and the fact that the feeding experiments on tumour material, containing nematodes, had not been successful, might perhaps be due to an insusceptibility of Danish rats.

Another possibility — however — appeared to be still more obvious: Instead of being directly infective the nematode might be wanting a host, in which the embryos of the eggs could attain a higher stage of development, which would make them infectious to the rat. As according to a report made by Galeb in "Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences", Tome 87, 1878, it was possible, that cockroaches *(Periplaneta orientalis)* were able to serve as a host, investigations were made on several wild rats from a locality in Copenhagen where great numbers of *P. orientalis* were at hand.

Neither nematodes nor tumour growth, however, was found in any rat, and feeding experiments on normal rats with cockroaches from this locality also turned out negative.

A better result was given by some examinations made in another locality, a sugar refinery, which harboured lots of rats and cockroaches, although these were not *P. orientalis* but *P. americana.*

[1]) l.c.

Out of 61 rats *(M. decumanus)* caught in this locality and kept isolated in the institute — most of them until death, 40 rats presented the nematode in the epithelium of the cardiac portion of the stomach. Pathological changes were found in 18 among these 40 rats, in 9 cases as marked papillomatous tumours of the same type as described above, while in the rest of the cases the process must be considered a preliminary stage of true new growth. It was further determined that the nematode could not only be found in the cardiac portion of the stomach but also in the epithelium of the oesophagus, occasionally also in the epithelium of the tongue and in the mucous membrane of the mouth.

Observations made on rats fed on cockroaches *(P. americana)* caught in the refinery, gave the following result:

For these experiments 4 wild brown rats from the neighbourhood of Copenhagen and 53 black and white rats born and bred at the new anatomical-pathological Institute of the University were used. The modern, and hitherto unused stables here did not at all harbour cockroaches. The rats were fed on cockroaches for one or 2 periods, every period being of 3—70 days duration. The number of cockroaches used as feeding-material varied, 2 rats were given c. 100, the rest less. The rats with a few exceptions were not killed unless getting into agony. On the whole, the experiments gave the following results: In 3 rats the stomach presented no pathological changes and especially no nematodes. On the other hand parasites were found in different numbers in the remaining 54 rats, 37 of which presented pathological changes simultaneously. In 11 cases the process appeared to be but slightly marked, in 27 cases a higher stage of development was reached, which in 7 cases consisted in enormous tumour-growths of the described type.

The nematode and eggs found in these rats corresponded to those observed in the rats from Dorpat and in the rats caught in the sugar refinery. Most unfortunately — however — the sugar refinery was destroyed by fire in February 1912, and experiments consequently could not be carried on, as at this point of time no other locality in Copenhagen or elsewhere seemed to harbour the *P. americana.*

The results of all series of experiments are seen from the table:

Sort of rats	Number of rats examined	The worm found in	The worm found coincident with path. changes in	True newgrowth found in
Wild rats:				
m. decumanus	844	0	0	0
m. rattus	21	0	0	0
m. alexandrinus	2	0	0	0
Black and white laboratory rats	277	0	0	0
Total...	1144	0	0	0
m. decumanus from sugar refinery	61	40	18	9
Black and white laboratory rats fed on *P. americana* from sugar refinery	57	54	37	7
Total...	118	94	55	16

The results thus obtained admitted no doubt whatever as to the responsibility of the nematodes for the development of growths, nor to the fact that transmission of the nematode into the rat must take place by the *P. americana*. Further conclusions as to the part played by the cockroach during the transmission could not be drawn from these experiments. It might be possible that the cockroach transmitted the nematode into the rat, without serving as a host, in which the nematode went through a further development. Numerous examinations of rats, the stomach of which contained nematodes, now showed that eggs containing embryos were embedded in the squamous-celled epithelium of the cardiac portion of the stomach. The eggs are liberated by desquamation of the epithelium and pass with the excrements of the infected rats without further development. The excrements nearly always contain eggs, but never free embryos. It further appeared from the experiments that the eggs, when left in the laboratory for half a year in moist excrements of the rat did not change at all, neither did the excrements then contain free embryos.

As already mentioned the first experiments in which the rats were fed on tumour material from two of the Dorpat rats had given negative results. In later experiments eggs with embryos were used for feeding, but no transmission of the nematode into normal rats was reached.

On the whole investigations had now shown 1) that in excrements evacuated from infected rats no free embryos were found but only eggs containing embryos, 2) that the eggs directly transmitted into the stomach of rats did not develop into nematodes, 3) that the eggs when left in the excrements did not go through any further development — at any rate not during half a year. The nematode, however, actually being transmitted by the cockroach, these observations had left it beyond all discussion that the cockroach really served as a host in the proper sense of the word, and the parasite thus was sure to be found in their body.

Examination of the fatty bodies of the *P. americana* from the sugar refinery, however, gave negative results, as well as examination of the digestive tube, which in numerous cases contained neither eggs nor free embryos. On examination of protorax and the limbs, however, nematodes, which after their size and shape most likely must be considered further stages of the embryos, were found in the muscles, coiled up like trichines. As a matter of fact it might be quite another nematode as well. In order to disprove this, a series of experiments was made to transmit the nematode into cockroaches, in the muscles of which the absence of nematodes before the transmission could be absolutely taken for granted. In these experiments *P. orientalis* were used, fed partly on eggs extracted from nematodes, partly with rats' excrements containing eggs. The cockroaches were examined 42—60 days after discontinuance of the feeding.

The experiments are seen from the following table:

	Number of cockroaches examined	Nematodes found in the muscles of
Cockroaches fed on fæces....	18	17
— — eggs.....	9	9
Non-fed control cockroaches..	101	0

As will be seen from the table it did not cause any difficulty to produce deposits of nematodes in the muscles of the cockroaches. In no respects did these worms differ from the nematode found in *P. americana* and also here they were coiled up trichina-like in spirals, often surrounded by a fine capsule. On feeding rats on cockroaches *(P. orientalis)* infected in this way the nematode was further transmitted to rats, as seen from the following table which gives a view of the first experiments of this sort.

Number of rats	Each rat fed on cockroaches *(P. orientalis)*	Nematodes found in the stomach of rats	Nematodes and pathological changes found in the stomach of rats	New-growth found in rats
	Number of *P. or.*	Number of rats:	Number of rats:	Number of rats:
e 6	1/2	2	1	0
- 6	2 1/2—5	1	0	0
- 2	12	0	0	0
f 8	1—3	3	1	0
- 16	15—103	16	13	7
Total: 38		22	15	7

Control experiments: Rats fed on non-infected cockroaches *(P. orientalis)*

43	11—50	0	0	0

Thus by feeding rats on cockroaches *(P. orientalis)* infected with fæces, (*f*) or eggs of the nematode, (*e*) the worm was transmitted into 22 out of 38 rats, while in 43 rats used as control animals and fed on non-infected cockroaches from the same locality, the nematode was not found at all.

After this the transmission of the nematode by *P. orientalis* does not cause any difficulty and for more than a year in a long series of experiments, has now[1]) been carried out quite regularly at the Institute. When for the feeding experiments is used a not too small amount of cockroaches, infected during a longer period by rat's excrements containing eggs, the infection of the rats will as a rule turn out successful. Out of the 16 rats noted above, fed each of them on 15—103 cockroaches, the nematode was observed in all of them without exception; in 13 rats anatomical changes were found simultaneously, and in 7 cases the changes were tumour growths of the same type as those originally observed.

The life-cycle of the nematode now, according to the observations already published and here only sketched, must be as follows: The nematode lives in the pavement epithelium of the stomach and of the oesophagus of the rat — occasionally also in the epithelium of the tongue and mouth. It here reaches sexual maturity and evacuates ripe eggs, containing embryos, which are liberated by desquamation of the epithelium and passed with the excrements.

[1]) December 1913.

On being consumed by the cockroaches (either *P. americana* or *P. orientalis*) the embryos are liberated and wander into the striped muscles of the protorax and the limbs. In these localities they are found after six weeks or more as larvæ coiled up trichina-like in spirals and surrounded by a capsule.

When at this point of time the rats eat the cockroaches the larvæ are freed from their capsules and wander into the squamous-celled epithelium of the fundus of the rat's stomach (sometimes also into the epithelium of the oesophagus, tongue and mouth) where after c. 2 months the females begin to evacuate eggs containing embryos.

As mentioned above, morphological investigations on the nematode were made by Hj. Ditlevsen, who has examined worms from the Dorpat-rats, from rats from the sugar refinery, and from black and white rats from various experiments; and finally has defined them as belonging to the very same, hitherto undetermined species of the genus *Spiroptera* as will be described in the following pages.

Thus, examination had shown that a causal relationship must exist between the nematode and the tumour-growths as in all cases the tumours were found coincident with the parasite, and growths of the same type had been developed by transmitting the worm into normal rats.

Out of all in all 118 rats (61 wild and 57 laboratory rats fed on *P. americana*) 94 harboured the spiroptera in their stomach. In 39 cases the nematode was the only abnormality observed; in 53 rats anatomical changes were found simultaneously. On the whole, these changes, with only a few exceptions, represented the very same type as those which had initiated the investigations and to a macroscopical view they only showed quantitatively mutual differences.

Out of 34 laboratory rats fed on *P. americana* 22 harboured the nematode not only in their stomach but also in their gullet; in 16 of these rats the mucous membrane of the gullet presented anatomical changes although of a less definite character than in the fundus of the stomach. In a few cases (4—5) the nematode was found also in the epithelium of the tongue, and in 1 case in the epithelial covering of the mouth.

In no rat was the gullet found affected without the stomach being affected too.

The nematode was never observed in the pyloric portion of the stomach, in the rest of the alimentary canal, nor in other organs. The nematode in question thus only lives in the upper portion of the rat's alimentary canal, paved with a squamous-celled epithelium. Only once was a *Spiroptera* found in a vein of the ventral wall; in all other cases the worm and free eggs were only found in the epithelial covering, where it is placed between stratum corneum and granulosum, producing irregular canals among the cells. Most frequently it is quite covered by the epithelium, but sometimes it may be seen protruding into the cavity of the fundus of the stomach. Very seldom it reaches further down touching the lower coats of the epithelium.

The anatomical changes of the stomach (figs. 10—16) were found only in the fundus, the pyloric portion being always quite normal.

In order to obtain a general view, the pathological changes in the rats fed on *P. americana* may be divided into: 1) slight changes, (16 rats) 2) definite changes (23 rats) 3) violent changes and tumour growths (16 rats). These groups, however, very smoothly pass into each other without sharp lines of demarcation. Out of the 16 rats fed on great quantities of arti-

ficially infected cockroaches *(P. orientalis)* 7 rats presented tumour growths, 6 definite hypertrophy of the epithelium, while 3 rats did not show any pathological changes — besides nematodes.

In the slightly definite cases (16 rats) the cardiac portion of the stomach was only changed very moderately, the hypertrophy of the mucous membrane being either circumscribed or diffuse. Corresponding to this, the microscopical examination showed a proliferation of the squamous-celled epithelium of the mucous membrane, combined with a definite hypertrophy and desquamation of the stratum corneum. As a rule, the mucous membrane and submucosa contained slight inflammatory processes consisting mainly in colonies of leucocytes, lymphocytes and plasma-cells.

In cases where the pathological changes must be characterized as definite (29 rats) the condition of the mucous membrane was diffusely hypertrophic, irregularly folded and wrinkled, often beset with small papillomatous prominences. In microscopical examination the mucous membrane, and the connective tissue of submucosa appeared to be proliferated, the latter forming the stock of small papillomes which protruded on the surface of the mucous membrane and were covered with hyperplastic epithelium; in some cases the inflammation had even reached the muscularis and the serosa.

The proliferation of the epithelium was very definite, not only was the stratum corneum hypertrophically changed but the lower coats as well; and often long tongues of epithelium were seen going deep down, displacing, and even perforating the muscularis mucosæ, so that submucosa contained spurs of epithelial islets.

In cases where the pathological changes showed themselves as violent or as tumour growths (23 rats in all) the stomach was very much enlarged, the wall of the cardiac portion very thick, and the mucous membrane set with petiolate irregularly branched papillomes or wall-like prominences, which in all cases made the ventral wall measure nearly 1—1½ mm. in sections; in several cases the cavity of the fundus was absolutely diminished by the papillomes, which in other cases not only caused an obliteration of the cavity but even protruded into the pyloric portion. The outside of the stomach was irregularly rugged, with globular or flat prominences; in some cases even petiolate protuberances were observed.

Microscopical examination showed that these changes were due to a further development of the tumours already described.

The connective tissue of the submucosa appeared to be a seat of violent inflammatory processes and new growth, so that branched coral- or crater-shaped prominences of connective tissue covered with coats of hyperplastic epithelium, projected into the stomach as enormous papillomes, 1—1½ cm. high.

By cooperation of these various processes:

Proliferation of the heterotopic epithelium, and inflammation and new growth of the connective tissue of submucosa, enormous pathological changes were produced. In fact, the proliferation of the heterotopic epithelium in several cases destroyed the papillomatous wall of the fundus to such an extent that it consisted of nothing but great masses of epithelium covered with a thin serosa. In such cases the bundles of muscularis were atrophic, dismembered or quite destroyed. In all cases a definite eosinophily was observed in mucosa and submucosa of the ventral wall.

Moreover, it must be pointed out that in 5 laboratory rats fed on cockroaches (in 4 cases

P. americana, in 1 case *P. orientalis*) microscopical examination of the cardiac portion of the stomach showed processes which differed from those found in the other rats. The changes, in fact, here appeared to be true cancerous growths, the mucous membrane and submucosa having changed into a tumour tissue of quite the same type as is generally found in true squamous-celled carcinoma in man.

In 2 of these rats carcinomatous metastases were observed in a lymph gland and in a lung respectively; in a third case the urinary bladder contained papillomatous growth which was probably a metastase too. Notwithstanding a very careful examination of serial sections neither nematodes nor eggs were found in any of these metastases, being thus metastases in the most strict sense of the term.

By these investigations carcinomatous tumours giving rise to metastases were produced experimentally for the first time, and the hypothesis put forward by Borrel and Haaland was thus verified, as it has now been proved, that nematodes play a causal part in the development of cancer in rats [1]).

Further particulars as to description and pictures of the growths and pathological changes described above will be found in the papers previously published by J. Fibiger.

As only in very few cases bacteria were found outside the most superficial coats of the epithelium of the ventral wall, it seems in advance to be unreasonable to make such microbes responsible for the development of tumour growth. It rather must be referred — as well as the local eosinophily — to some poisonous secretion of the worm, and the more so, as in the most rats, a rather constant and plain proportion could be stated between the degree of the pathological changes, the number of the parasites and the length of time in which the spiroptera had lived in the fundus of the stomach.

Owing to the ability of the nematode to produce new growths the name Spiroptera neoplastica is proposed.

As a supplement to this summary of the papers previously published, some later investigations concerning the biology of the worm, carried out by J. Fibiger in the anatomical-pathological Institute of the University of Copenhagen will be recorded here.

As already mentioned it had not been possible — notwithstanding thorough examination — to find the *Spiroptera* in any other wild Danish rat, than in those caught in the sugar-refinery, where *P. americana* were found in great numbers.

On continued examination this result was further confirmed, as the nematode was observed only in one of 3 rats (*Mus decumanus*) caught in a sugar-refinery connected with the one mentioned above.

[1]) Later on, moreover, carcinoma has been produced in the same way in several rats. In one of these rats metastases also were observed. (December 1913).

This locality too harboured *P. americana* in great numbers and it was not difficult to prove, that the muscles of these cockroaches also contained the nematode coiled up and placed in the same way as in those originally examined. Controlling examination of rats from other localities has constantly turned out negative, so that until now the nematode has not been found in 1025 rats belonging to the species *M. decumanus*, in 21 rats of the species *M. rattus*, and in 2 rats of the species *M. alexandrinus* caught in various localities in Copenhagen and the neighbourhood, nor in 277 black and white or white rats from different laboratories.

Add to this several rats examined in the Institute the exact number of which can not be accounted for, the nematode was not observed in altogether nearly 1100 wild rats and nearly 300 laboratory rats.

Neither has the nematode been found in other wild cockroaches than in those (*P. americana*) living in the two refineries (see further below).

After all there is great evidence that in this country the nematode is bound to such localities (sugar-refineries) as contain the *P. americana*. These localities having in former days received raw sugar from West India where *P. americana* is very common, it seemed an obvious conclusion that the nematode must be found in the Danish West Indies. A series of investigations has been established and owing to kind assistance by the veterinary surgeon of the government SELMER, 6 dead rats (*M. rattus*) and c. 90 live cockroaches (*P. americana*) were sent to Denmark from St. Croix. Examinations in the anatomical-pathological Institute now showed that the cardiac portion of 2 of these rats contained specimens of the nematode; and in the muscles of 2 out of 6 cockroaches examined, the nematode was also observed. The rest of the cockroaches (84) were used — the $^{27}/_{7}$ 1913 — as feeding material on black and white normal laboratory rats, 6 out of which died resp. 18, 30, 44, 79, 85 and 141 days after the feeding.

In the epithelium of the cardiac portion of the stomach typical *Spiropteræ* were found in all the rats, in one, moreover, typical papillomatous growth of the same type as described above. One rat is still alive and infected, typical eggs having been found in his fæces. Thus, it must be considered very probable, that the *Spiroptera* in question originally was imported to Denmark with *P. americana* in the raw sugar from the Danish West Indies.

A series of investigations has further been carried out in order to transmit the nematode to other rodents. As already mentioned in a former paper it did not cause any difficulty to transmit the nematode to mice. Up till now[1]) the experiments completed comprise 61 mice, all of which were infected on feeding with cockroaches containing the *Spiroptera*. In 31 mice out of the same stock which had not been

[1]) December 1913.

fed on cockroaches, the nematode was not observed. The worm lives in the mouse quite in the same way as in the rat; it produces inflammation, proliferation and growth, occasionally associated with papillomes in the pavement epithelium of the fundus of the stomach and in the gullet. As far as can be seen from the experiments till now, the anatomical changes in mice are perhaps in some respects slightly different to the changes found in the rat, e. g. the nematode in mice seems more often to invade the deeper coats of the epithelium, sometimes also the deepest layers of the ventral wall. Development of real cancer has not yet been observed. Also in mice the nematode reaches sexual maturity and typical ripe eggs have been found in all the cases without exception — in the excrements of the mice, c. 2 months after the first feeding on cockroaches.

Also transmission of the nematode to rabbits has given positive results. From the $^{30}/_{4}$ till the $^{3}/_{5}$ 1913 8 rabbits were fed on 25 *P. americana* each, infected with rat's fæces containing eggs.

Rabbit 1	died	$^{23}/_{6}$	1913	in	the	gullet	7	*Spiroptera* (5 ♂, 2 ♀)
—	2	— $^{8}/_{10}$	-	—	—	2	—	(2 ♂)
—	3	— $^{10}/_{10}$	-	—	—	5	—	(5 ♀, no eggs)
—	4	—	-	-	—	1	—	(♀)
—	5	—	-	-	—	5	—	(1 ♂, 4 ♀ containing eggs)
—	6	—	-	-	—	2	—	(2 ♂)
—	7	—	-	-	—	4	—	(1 ♂, 3 ♀)
—	8	—	-	-	—	1	—	(1 ♀)

No pathological changes were found in the gullet or mouth or tongue. The stomach was normal and contained no *Spiroptera;* eggs were not observed in the fæces.[1])

Experiments on guinea-pigs gave a similar result. From the $^{30}/_{4}$ till the $^{4}/_{5}$ 1913, 8 guinea-pigs were fed on 20 specimens of the *P. orientalis* each, infected with *Spiroptera* on eating rat's fæces containing eggs. In 6 guinea-pigs, which died spontaneously or were killed the $^{13}/_{5}$, $^{1}/_{7}$ and $^{11}/_{10}$ 1913 respectively, no nematodes were found. In 2 guinea-pigs killed the $^{11}/_{10}$ 1913 one male worm was found in the gullet of one of the animals, one female in the gullet of the other; apart from that the gullet, tongue, mouth and stomach were normal. Nematodes were not found elsewhere, in the fæces no eggs could be found.

The *Spiroptera* in question, thus, is not only able to live in wild rats (*M. decumanus*, *M. rattus*) and in white and black and white laboratory rats, but is very easily transmitted to white laboratory mice, rabbits and guinea-pigs.

[1]) In later experiments eggs have been observed (addition during the proof reading).

In all these rodents the nematode was only observed in the upper portion of the alimentary canal covered with squamous-celled epithelium, in rabbits and guinea-pigs only in the gullet, in rats and mice moreover, in the fundus of the stomach, which in these animals represents the continuation of the gullet, and occasionally in the epithelium of the tongue and mouth; whereas no other part of the digestive tube contained nematodes.

In order to ascertain whether any other species of cockroaches than *P. americana* and *P. orientalis* might be able to serve as a host, experiments were made on *Blatta germanica.*

For about 2 months (some of them from $^{13}/_{1}$—$^{14}/_{3}$, some from $^{27}/_{1}$—$^{5}/_{4}$, and others from $^{11}/_{4}$—$^{10}/_{6}$ 1913) a great number of *Blatta germanica* were fed on rat's excrements containing eggs of the *Spiroptera.* These cockroaches, in the muscles of which in a few cases after the feeding typical coiled-up nematodes were found, were consumed by black and white laboratory rats and white mice.

Black and white rats Number	Each rat fed on infected *Blatta germanica* Number of *Bl. germ.*	The rat died or was killed	Number of Spiroptera found in the fundus of the stomach
1	25	47 days after the feeding	4 (3 ♀ 1 ♂)
1	25	58 — —	4 (2 ♀ 2 ♂)
1	15	16 — —	0
1	15	41 — —	3 (♀)
Control experiments: Rats fed on non-infected cockroaches (*Blatta germanica*)			
6	125	93—114 — —	0
Mice.			
2	10	41 — —	0
2	18	52— 57 — —	In both of them Spiroptera and epithelial hyperplasia were found
Control experiments: Mice fed on non-infected cockroaches (*Blatta germanica*)			
4	13	14— 92 — —	0

Experiments have thus shown that *Blatta germanica* as well is able to serve as a host to the nematode.

In order to ascertain whether the nematode might be able to use the *Tenebrio molitor* (weal-worm) as a host in the same way as the *Spiroptera obtusa*, the following experiments were made:

A great number of larvæ and fully developed specimens of *Tenebrio molitor* from the $^{21}/_{6}$—$^{1}/_{7}$ 1911 were fed daily on fæces containing eggs, originating from wild brown infected rats (from the sugar-refinery). Likewise another number of *Tenebrio molitor* were fed daily from the $^{29}/_{6}$—$^{14}/_{8}$ 1912.

On examination of some *Tenebrio molitor* about $2^{1}/_{2}$ months after the beginning of the feeding no Spiroptera could be found in the muscles.

Black and white rats number	Each rat fed on	Spiroptera found in
12	c. 112 fully developed beetles, pupæ and larvæ	3 rats (in 2 one ♀, in 1 one ♂)
3	c. 107 fully developed beetles, pupæ and larvæ	1 — (one ♀)
Total 15		4 rats

The rats were killed 19—136 days after the feeding

Control-experiments: Rats fed on non-infected weal-worms from the same locality

5	numerous beetles, pupæ and larvæ	0
6	300 beetles, pupæ and larvæ	0
6	525 — — —	0
Total 17		0

The rats were killed 13—42 days after the feeding

Experiments, thus, have shown that not only the cockroaches (*P. americana*, *P. orientalis* and *Blatta germanica*) but also the *Tenebrio molitor* is able to serve as a host to the *Spiroptera* in question.

As the nematode here dealt with has not been described before we propose to give it the name *Spiroptera neoplastica.* The morphological examination of this species made in the zoological museum of the University of Copenhagen by H. Ditlevsen has given the following results.

The shape of the Nematode, in question, is very divergent from that of the *Spiroptera obtusa* (SCHNEIDER) found frequently in the stomach of *Mus decumanus* and *Mus musculus*. The latter — especially the female — is short and clumsy, almost spindle-formed, whereas the *Spiroptera neoplastica* is thread-formed as a filaria.

When seen by reflected light, the colour is milky white, in a way that less transparent organs as intestine, ovaries become whiter, whereas the rest of the animal appears less distinctly, the chance support on which it is placed shining through it. When seen under the microscope in transmitted light it presents itself very pellucid.

As to dimensions of the two sexes a great difference is found, the female reaches a length of 6—8 ctm. sometimes even more, whereas the length of the male will very seldom be more than $1^1/_2$—2 ctm. The body has almost the same width throughout its whole length, being as far as the male is concerned between 110—130 μ. Young females at the beginning of their maturity have a width of 170—200 μ. In a a female the length of which measured c. 6 ctm., the width was found to be 326 μ.

Almost opposite the porus excretorius the body tapers very evenly and quickly towards the front part, which terminates bluntly in a cone. The hind part of the body keeps its width until the anus, narrowing then very suddently; the tail has the shape of a short cone the basal diameter of which is about one third of the height. This, however, is only the case with the females, whereas in the male the hind part and the tail have developed into a prominent bursa, the structure of which will be recorded later on.

The cuticula presents very distinct and fine transverse striæ which makes the body look almost annulated on its concave sides, according to the movements of the worm. The thickness of the cuticula almost at the middle of the animal measured 12,6 μ in a female of average size (c. 6 ctm.) 9,4 μ in a female of the length of 3 ctm. and 6,3 μ in male of average size.

In the front part of the body the cuticula presents most peculiar changes: towards the proximal half of the oesophagus the annulation loses its regular build, and disappears successively until it is finally replaced by some large vesicular prominences more or less globular, egg-shaped or sausage-shaped, like those found in *Gongylonema* MOLIN (Pl. III fig. 17).

These prominences are of unequal size not only according to the different individuals but within a single worm too. Relatively and absolutely they are most conspicuous in the bigger females. On contraction of the front part, performed even by this species to an extraordinary degree, the vesiculæ become more prominent, whereas on extension they present themselves less distinctly, and almost disappear

when the worm has reached its most extended state. They are not found in the larval stages.

The significance of these vesiculæ probably is to facilitate the movements and invasion of the worm into the mucuous membrane of the stomach of the rat. Its way of moving the front part by extending it as much as possible and afterwards contracting it violently, might support this theory, at any rate there is a great resemblance between this way of moving and the one known from the earth worm.

The front part of the nematode is devoid of real lips. The mouth has the shape of an equilateral triangle the edges of which are very easily moved forwards and backwards, and used incessantly during the moving of the worm. This fact may be observed most distinctly in the larva, escaped from its capsule in the muscles of the cockroach. At this stage of development the front part in all essentials has the same aspect as that of the fully developed nematode. When freed from its capsule the larva appears exceedingly agile, moving constantly onwards in search of spots suitable for intrusion.

The worm being placed into a solution of physiological common salt the movements of its front end may very easily be studied under the microscope: it bends itself into all directions protruding and retracting incessantly the lip-shaped edges of its mouth.

It has not been possible to decide with certainty whether papillæ may be found in this species or not; some have been met with, but they were rather inconspicuous, and even under high magnifying power (Zeiss Apochr. 2 m. m.) they were not constantly observed in the different individuals. Just under the ridge due to the edges of the mouth a laterally placed very small warty papilla was observed; it is also to be seen in fig. 18; but as before said it has not been found in all individuals. The cervical papillæ, characteristic of Gongylonema are entirely absent.

In the same fig. a little lower down and sublaterally placed, some jagged lines are found, passing obliquely upward and inward. They are very unequal as far as their distinctness is concerned. They seem to be very low, list-shaped ridges, most prominent in such spots as in the fig. present the triangular point. It may be that the latter presents a sublateral papilla, the shape of which then differs from that of the laterally placed papilla, mentioned above.

The lateral bands are easily perceptible passing throughout the length of the animal. In the male they reach the width of c. 60 μ; in the female, however, a width of about twice as much. They are sharply marked against the musculature and divided into 2 side halves, through the middle of which is seen a single row of very small but distinct nuclei (see fig. 22). These are placed very regu-

larly in a straight line, the distance between them being quite alike. The protoplasm of the sideband throughout its whole length is finely granulated, but each nucleus is surrounded by a group of bigger granules and a double row of dark spots is thus seen throughout the lateral band.

An observation similar to this was made by Looss with regard to the Filaria loa. The lateral band can be traced right up to the front part of the worm, decreasing here somewhat in width. Towards the tail it disappears in the anal part, keeping, however, its width throughout nearly its whole length. In the hindmost part the nuclei do not seem so regularly placed as described above (see fig. 19), it is possible however, that shrinking during conservation might have caused this irregularity.

Throughout the middle of the lateral band the excretory canal can be observed as a somewhat sinuous or at times nearly straight line (fig. 19 a, 22).

The irregular course of this canal may correspond to a more or less pronounced state of contraction in the animal. However it deserves to be noticed that in the specimen, represented in the fig. 19, the sinuosity of the intestine seems to imply a high degree of contraction, whereas the canal of excretion does not present any condition to match.

According to the figures of Looss the excretory canal of the Anchylostomum has a much more sinuous course than is the case with the spiroptera in question. In Anchylostomum it is seen rather frequently that the bendings of the canal form parallel lines (Looss, l. c. Pl. I, fig. 4, Pl. IV, fig. 38, and in other places); the canal of this species can never be straight even when the worm is extended to its utmost ability, and most of the nematodes will present conditions similar to this.

The porus excretorius is situated on the middle of the ventral side half way from the nerve-ring to the limit between the two halves of the oesophagus, Pl. III, fig. 17 ex. p. Just in front of the porus excretorius the canal penetrates a bigger cell (Looss: "carrying cell") which most likely contains a cavity (vesicula of excretion). The course of the canal, however, can not be traced here on account of the lack of chitin-intima. On the whole, conditions here seem to be somewhat similar to those known from Ankylostoma and Filaria loa, as described by Looss.

The front part of the digestive canal consists of a short pharynx clothed with a rather thin chitin-intima. The length of the pharyngeal cavity measures c. 53 μ in a female of 6 ctm., the diameter being 20 μ in optical section. In fact, the pharynx — especially in the larvæ from the muscles of the cockroach — has some resemblance to that of the *Rhabditidæ*, the shape being probably likewise triangular prismatic.

In the pharynx of the larvæ the chitin-intima is relatively thicker and more prominent than is the case in a fully-developed nematode, a fact which makes their pharynx still more like that of the Rhabditidæ.

The oesophagus is divided into two distinct parts. The cephalic part is rather short and slender and suddenly passes into the other half which is conspicuously thicker and longer with fairly uniform width throughout the length, and only increasing inconspicuously in the hindmost part. The proportion of the length in the two halves is about 1 to 6. In an oesophagus, the whole length of which measured 2,7 mm. the diameter was found to be 26,4 μ in the slender part whereas in the thicker half a little anterior to its passing into the chylus-intestine the diameter was found to be 52,8 μ or exactly twice the size of the front part.

The length of the oesophagus differs conspicuously as far as the two sexes are concerned. In a female specimen the length of which was 6 ctm. the oesophagus measured 7 mm, coming thus to $^1/_9$ of the whole length of the worm. In a male of $1^1/_2$ ctm. the oesophagus measured 2,8 mm. or about $^1/_4$ of the length.

Round the middle of the front part of the oesophagus the nerve-ring is very distinct both in the fully developed worm and in the larva (see Pl. III fig. 17, and Pl. IV fig. 28). In the male specimen of $1^1/_2$ ctm. mentioned above, the diameter of the nerve-ring measured 45 μ. In optical sections the central part of the nerve-ring is seen to consist of a granulated substance surrounded by an apparently homogenous coat, which presents itself exceedingly thin on the side facing the oesophagus. Similar spurs of sarcoplasma as described by Looss in the *Filaria loa* are found reaching from the muscular layer towards the nerve-ring (fig. 18).

The oesophagus is as usual marked off from the chylus-intestine by a constriction, the chitin-intima, however, being traceable somewhat further down.

As far down as this chitin-intima reaches the intestine presents a peculiar differentiation with faint transversal striæ, probably consisting of muscular tissue. Caudal to this part some conspicuous intestinal valves are observed, sometimes arranged in two rows as may be seen in the fig. 23.

On the whole, the chylus-intestine is but slightly developed, its width being almost corresponding to that of the thin front part of the oesophagus. Most frequently it appears as a fine line throughout the worm; only its hind part is sometimes rather sinuous and the lumen here somewhat more dilated than is the case in the rest of the intestinal canal. Rectum decreases in width (fig. 19). The anal musculature is well developed. The intestine in the female opens at a distance of 210 μ from the tip of the tail, the shape of which is regularly conical with rounded point. The tail, as well as the front part of the worm, shows a great power of contraction. On the specimen, pictured on the fig. 19, the tail has fairly its natural shape and length; when contracted it will only present half the length and become thick and folded, often ventrally bent. In the male, which has a large bursa and only one aperture for the intestinal and genital duct, the anus is situated at a distance

of 165 μ from the tip of the tail, — which — considering the small size of the male — will be relatively a great deal more than in the female.

The tail of the male has the shape of a cork-screw as is generally the case in all the species belonging to the genus in question. The windings are distinct although not so marked as may sometimes be observed. The bursa has a rather considerable size. In a male of average size (c. 1 1/2 ctm.) the bursa has a length of 462 μ and a maximal width of 170 μ, measured from one edge to the other. Its shape is asymetrical which is no uncommon fact in these nematodes; this, however, not only applies to the exterior shape of the bursa, it also may affect the placing and relative size of the papillæ on both sides, as well as the mutual size and shape of the spicules. Even SCHNEIDER describes this. [1])

"Bursa und Papillen sind bei einer grossen Zahl von Species asymmetrisch gebildet und gestellt. Die eine Seite der Bursa ist länger und breiter, zugleich rücken die auf derselben stehenden Papillen weiter nach vorne und aus einander. Die Spicula sind immer ungleich und bei den verschiedenen Species von sehr verschiedener Gestalt." —

In the species concerned one side of the bursa very distinctly appears to be nearly 1/3 shorter than the other side, the measure mentioned (462 μ) thus applies to the longer one. The bursa, on the whole, has a longish oval shape with a distinct constriction on the middle, somewhat more pronounced on the longer side and placed more caudally on the shorter side. The lower convexity is somewhat more distinct on the longer side. Towards the tip of the tail the bursa narrows very considerably, the side edges approaching each other. Almost in front of the hindmost set of papillæ a small dilatation is observed after which the lips converge to a small rounded lingulate tip, reaching c. 14 μ outside the tip of the tail.

Besides the 4 preanal papillæ constantly present in the genus of Spiroptera 4 postanal papillæ are found on each side. They are all equally shaped, most slender on their point of fixation to the bursa, and evenly increasing in width; the outermost part forming a headshaped or rather discoidal dilatation. The 4 preanal papillæ almost have the same size; they are bigger than the postanal papillæ and measure c. 20 μ in length. Among the postanal papillæ the set next to the anogenital duct is the largest, after which they gradually decrease in size, rendering those proximate to the tip of the tail only c. 10 μ in length.

As already mentioned a distinct asymmetry is to be noted in regard to their placing; all the row of papillæ on the longer side of the bursa has been drawn somewhat more cephalic than those of the shorter side. It is, however, the question only

[1]) ANTON SCHNEIDER: Monographie der Nematoden p. 84.

of an insignificant deviation in distance on both sides, not even 10 μ, I suppose. The exact proportion can not easily be given in fixed numbers, the torsion of the tail preventing its being placed in one plane.

The two spicules are exceedingly different in shape and size, one being only 93 μ in length, whereas the other measures 528 μ, or nearly 6 times the length of the first one. The shorter spicule is sword-shaped with rounded point. In the proximal end it reaches its maximal width, the diameter being about 9 μ; after which it is tapering evenly towards the tip, being at the same time slightly curved. It seems to be hollow throughout the length, presenting along each edge a double contour with distinct transverse striæ. Thus, in optical section it has the aspect of two converging rods, meeting in the end and transversally striated (P. IV fig. 31). The above description applies to the spicula when seen in profile. In a preparation dorso-ventrally compressed, it is squeezed together and presents quite another appearance. It then apparently will have its maximal width at the middle, showing a longitudinal thickening which in fact will be nothing but a fold due to the pressure (Pl. IV fig. 24). The ring-shaped profile of the proximal end of the spicule as seen on the fig. distinctly shows the interior cavity, mentioned above. The longer spicule nearly has a uniform width throughout its length, but for a small dilatation in its proximal end. It contains a cavity similar to that of the thicker spicula. In optical sections, however, the slender spicula appears as two parallel lines, turning off each other at some distance before the tip and meeting together in the very end of the spicula, — whereas the thicker spicula were seen as two converging rods meeting in the distal end. In other words: The point of the longer spicule most of all resembles a strongly twisted piece of wire (Pl. IV fig. 30). When seen under high magnifying power the point of the long spicule looks as if surrounded by a fine membrane, in optical sections resembling a ferrule of a sword (Pl. IV fig. 30), or it might be considered somewhat similar to the so-called "cutter" in certain Polychæte setæ. When the spicules are at rest and in their natural position in the worm, the tips are almost converging or at any rate placed quite near to one another, whereas for the rest the spicules are diverging and form a distinct angle. In the fig. 24 the shorter spicule is retracted unnaturally far. Most frequently the longer spicule will be seen protruded, stretching out of the anogenital duct with almost half its length. It will then be strongly bent, the protruded distal part at a right angle to the proximal part. The curving takes place somewhat within the anus. The shorter spicule was never found protruded in any case.

Under high magnifying power both spicules appear to be surrounded by a most peculiar apparatus which shall now be explained, without laying claim to any complete correctness. Especially it is possible that the thing found extends further back or

more caudal in the animal than shown in the figure. However, it has proved impossible to state exactly the most posterior limit. Each of the spicules is surrounded by a sheath, the surface of which seems to consist of a chitin-membrane; on examination with immersion (apochr. 2 mm.) it presents a most peculiar spotted surface, each spot being due to a diminutive circle and most likely representing holes or grooves. Somewhat more caudally situated, not far from the distal end of the thicker spicula, another piece of sheath is found, the object of which possibly might be to make the two spicules keep their distance and to support the whole sheath-apparatus. The latter piece seems bigger and more thick-walled than the sheaths which compass each spicule. A fact which renders it difficult to accomplish an examination of this part of the worm, is the highly developed muscular system which is found here.

From the neighbourhood of the anus, broad muscular bands arise, running partly ventrodorsally on each side of Rectum and Ductus ejaculatorius, partly obliquely forwards, partly obliquely backwards or flabelliform towards both sides.

The interior genital organs are found corresponding to the usual type. The testis being single presents quite a straight line with no curvings, and almost reaches as far as to the proximal end of the oesophagus, where it turns, running back in caudal direction, parallel to itself, and terminating in a small retort-shaped dilatation. The returning branch is always quite short (Pl. IV fig. 29). In exceptional cases the course may be somewhat different, f. instance when after returning the testis turns once more, and for a little while takes a cephalic direction, after which it terminates in the usual way, bent caudal. In no specimen was the testis found surpassing the limit between the oesophagus and the intestine. Usually the point of turning will be at a distance of c. $^1/_2$ mm. from the said limit. The testis does not vary in width, the minimal diameter being near to the turning where it measures 24 μ. In the middle of its length it is about 60 μ and its maximal width is found to be 72 μ. The hind part of the genital duct presents a differentiation; posterior to testis it narrows to a narrow duct, which evidently serves as nothing but a conduct-pipe, and therefore may be pointed out as Vas deferens. It is c. 70 μ in length, although no exact measure can be given as seen from flg. 27 Pl. IV; the distal end of the testis is tapering evenly into a conical part, which passes into the vas deferens without any distinct line of demarcation. The vas deferens then again increases evenly in width and passes into a dilated part reaching towards the anus, nearly in front of which it narrows into a short Ductus ejaculatorius. The dilated part which is to be marked out as vesicula seminalis has a length of a little more than one mm. and often is brimful of spermatozoa. When placing the worm alive under the cover-slip the spermatozoa often by the pressure may be forced out through the anogenital opening. They then appear as small regular globular-cells.

In the female the vulva is situated rather near the tail. In a female of $2^1/_2$ ctm. having reached its maturity, the vulva is placed 2,5 mm. from the tip of the tail; in a female of about 6 ctm. the distance from the vulva to the end of the tail is 7 mm. In a female of 3,6 ctm. the vulva is situated almost 4 mm. from the tip of the tail. It is very difficult to obtain absolutely exact measurements; in the first place preparations of females tolerably extended are found but very seldom; as a rule they will be considerably curved, bending from one side to the other and — which is still worse — in several cases twisted. Secondly, even exact measurements may not be in keeping with the facts on account of the great power of contraction met with in this species, as the measurements will vary according to the momentary state of contraction. Generally, however, the distance from the vulva to the tail may vary between $^1/_8$ and $^1/_{10}$ of the whole length of the animal.

It is no easy task to fix the place of the vulva; the two uteri are extending far forwards and backwards in the body and often — especially in bigger specimens — are filled with eggs to such a degree that the whole cavity of the worm may be taken up by these organs, the intestinal canal and the ovaries being forced aside; as the vulva is but little prominent itself it often may take a long time to find it.

Fig. 1.

The interior female organs as already hinted, are double. The vagina extends from the vulva a little way in the direction of the head, after which the two uteri are branching off, one of them in the cephalic the other in the caudal direction.

Near the limit between oesophagus and the Chylus-intestine, and somewhat posterior to the vulva the two uteri pass into resp. the anterior and posterior Receptaculum seminis which by a short curved oviduct communicate with the corresponding ovary. It seems to be the rule that the end of the front ovary is pointing towards the tail, the end of the hindmost ovary towards the head. The ovaries are strongly bent and apparently rather gratuitously; on further examination the windings appear to be rather typical; deviations may be found as was the case with the testes in the male — but they are not the rule. The windings always correspond to the longitudinal axis of the animal, nearly constantly ventro-dorsally bent or vice versa. The course of the ovary is either cephalic or caudalic. After a little while it suddenly turns, running now parallel to its first course but taking a converse direction. After some time it turns again and now keeps this course at a distance twice the length of the first one; it then turns again and runs towards the first point of curving where once more it turns. The course of the ovary thus describes a line corresponding to the longitudinal axis of the animal and presents itself as follows: (Text fig. 1).

A part of the mucous membrane from the ventricle of a rat enclosing the Spiroptera, when seen under the microscope first of all presents the winding passage in which the worm is placed. Scattered round the worm eggs will be found in the epithelium. It probably may be beyond doubt that the pairing takes place in this passage in the mucous membrane, as the worm does not leave its place here in order to seek refuge in the lumen of the stomach. To be sure, it may sometimes be observed projecting into the lumen with a shorter or longer part of its body, but no specimen has been found free in the stomach. Sometimes two specimens are found in the same passage, a male and a female. They are then placed quite near to each other, the front part being turned in the same direction. However, a pairing never is observed although a case as the one just described may probably be explained as the introduction; or possibly the pairing itself may have taken place.

In the mature female eggs are constantly evacuated through the vulva; the vagina as a rule contains eggs in the act of leaving the worm. Round the female the epithelium of the stomach of the host is seen to contain eggs. When by desquamation of the epithelium, afterwards passed into the lumen of the stomach, the eggs are mixed with the contents of the latter and finally evacuated with the excrements, in which on microscopical examination they are easily found.

The egg is very regularly egg-shaped, thickest in the middle and evenly tapering towards the poles; its maximal diameter is about 60 μ, the minimal being about 40 μ. In optical sections the shell is found somewhat thickened at the poles, in this respect the egg is quite similar to that of *Spiroptera obtusa* as figured by LEUCKART. The shape too resembles that of the latter. See LEUCKART: Die menschlichen Parasiten II fig. 85 p. 113, and present paper Pl. I fig. 8.

Under high magnifying power the egg presents a distinct line of demarcation between the thinner middle part of the shell and the thicker field at the poles; which seems to be of great consequence when the young ones are about to leave the egg. In the uterus, however, all stages of development are present; in ripe eggs the larva is found coiled up; at this stage it is thickest in its front end, decreasing evenly in width towards the tail.

Fig. 2.

The very day after the feeding of the cockroach on ripe eggs the intestinal canal of the latter contains free larvæ and empty eggs simultaneously. An extraordinary number of eggs apparently, however, is uninfluenced by the new conditions. This especially is the case when the cockroaches are fed on eggs originating directly from mature females, instead of being fed on rat's excrements; and the reason is, probably, that in fact several of the eggs are not ripe for hatching, although by way of microscopical examinations it is not possible to prove this. Most likely some changes

are taking place within the egg during its stay in the mucous membrane of the rat's stomach and its passing through the intestine canal; in this way, to be sure, it has reached a stage of development, which eggs extracted from the uterus have not yet obtained. The not fully developed eggs thus are not hatched in the intestine of the cockroach but passed with the excrements without change.

The opening of the ripe egg takes place in the following way:

The thicker part of the shell at the poles actually consists of two layers. When passed into the intestine of the cockroach these two layers probably influenced by the secretion (Text fig. 2) begin to diverge, forming a cavity between them. The connection with the rest of the shell is then loosened, the outer lamelle falls off first, after which the inner one is broken, perhaps influenced by some pressure from the foetus. In the fig. the two lamellæ at one of the poles are observed to diverge from each other, at the other pole the outer lamella is gone, the inner one is broken, the hind part of the young one forcing its way through the hole thus made. At the same time the inner lamella has loosened itself from the rest of the egg, remaining only as a sort of collar which will soon fall off. The emptied egg now appears as a ring, consisting of the middle part of the shell, devoid of the thickened polar fields. To a cursory view these empty eggs will now be found somewhat similar to the eggs of Trichocephalus, flattened at the poles, on a more thorough examination, however, no mistake is possible.

The larva when freed from the egg has the shape of a long comma; presenting the greatest width in the front part and tapering evenly towards the hind part; the tip of the tail is rounded. On fresh preparations the larva shows no interior differentiation; it is covered with a rather thin cuticula, somewhat thicker in front. Its length is about 250 μ, its maximal width 13 μ.

Apparently the period in which the larva may be found in the chylus-intestine of the cockroach is but of very short duration; even two days after the feeding they are gone, as well as the eggs and the empty shells. It has not yet been discovered where the larva goes to, on leaving the chylus-intestine; most probably it will make its way into the intestinal wall, although it has not been found there on fresh preparations. A rather long time is passed after the feeding until it can be found in the musculature (about 20 days), for the present it must be unexplained where it resides till then.

After having entered the muscles of the cockroach the larva encysts itself, being then coiled-up trichina-like. The capsule, however, in the Spiroptera-larva generally is but little prominent, — as distinct from those known from the trichina. Most frequently no capsule at all will be observed at first sight; only the larva will be seen among the muscular fibres, coiled-up in a most graceful and regular spiral. As a rule the tail is placed in the centre, the head at the outside.

The shape of the capsule is somewhat differing according to the various individuals; most probably this is proportionate partly with the space which is left to the disposal of the worm during the act of encysting, partly with the state of contraction of the surrounding muscles. The circumference generally is nearly circular and somewhat flattened, the capsule being thus lenticular and thickest in the middle. Often, however, it has a more or less longish shape almost as a somewhat flattened egg.

As a rule the worm if not disturbed will keep rather quiet within its capsule, small sliding movements being observed as the spiral is contracted or relaxed; greater movements no more than changing of place will occur.

When isolated from the surrounding muscular tissue and placed under a coverslip in a solution of physiological common salt the larva within its capsule will show itself most extraordinarily animated, owing to the unusual conditions. It moves about inside the capsule in a most energetic way, describing with its body now a spiral, now a figure of eight, the head sometimes in the centre of the capsule, sometimes in the periphery.

Under the microscope the isolated capsule presents itself very thick-walled, composed of a thick granular mass the consistence of which is similar to that of a thick protoplasm. A membrane of connective tissue will generally not be found. The capsule probably consists of degenerated muscular tissue from the surrounding muscles. After a while the movements of the larva grow more animated; it begins trying to break through its capsule, now and then putting its head into the wall of the capsule which very easily yields to the pressure. As the worm draws back into the cavity a canal is left which will contract but very slowly. By and by several bored passages may be found in the wall, reaching more or less deep into it and often wound according to the direction of the worm. Finally it may happen that the worm gets quite through the wall and escapes. This fact has been dwelt on at some length as it seems to throw light upon the peculiar consistency of the capsule. Most likely the unusual toughness, which is evidently characteristic of it, will be of great consequence to the larva, sheltering it from the pressure of the surrounding muscles during their contraction. The text-figure 3 shows such a capsule and its cavity which has harboured the larva, as well as the bored canal through which it has escaped; also some other canals half contracted appear distinctly.

Fig. 3.

The encysted larva measures about 1 mm. in length, most frequently somewhat less, varying conspicuously in size; the smallest one found had a length of 792 μ,

the biggest one a length of 1215 μ, whereas a larva from a stomach of a rat taken one day after the feeding measured 1248 μ, having thus evidently been still longer, as in one day it will hardly be able to grow as long as that in the mucous membrane of the stomach of the rat. On the whole, it is growing but very slowly during the first days after the transmission to the alimentary canal of the rat, as will be referred to later on.

The shape is slender (fig. 32) tapering but slightly towards the front end and keeping its width until the anal region where rather quickly it narrows into a conical tail. The front end is similar to that of the fully developed worm as far as shape and appearance is concerned (fig. 26). The tail often terminates in two pointed papillæ-shaped projections the shape of which is varying much according to the different individuals. Sometimes three projections will be found of unequal size, while in other cases it proves very difficult to make out whether two or three are present. A most peculiar wing-shaped prominence may also be found in some cases, the edge of which is serrated or fringed.

The pharynx is relatively longer than that of the fully developed worm and the Chitin-intima is comparatively thicker, a fact which will sometimes recall the Rhabditidæ. As to the shape of the diameter I have not yet been able to make out whether it is prismatic or not. Oesophagus at this stage of development has about the same length as the intestine; frequently, however, it is somewhat shorter; during the following period of development the oesophagus, however, grows more quickly than the intestine, as the front half of the animal increases considerably in length, being at a certain point of time longer than the intestine. When later on the hind part of the worm shows the greatest rate of growth the length of oesophagus comparatively will decrease by and by. Even in the encysted larva the oesophagus has the shape of the fully developed worm, the front part being slender, passing with a rather sudden dilatation into the thicker proximal half. The nerve-ring shows itself very distinctly and half way from the latter to the limit beetwen the thinner and thicker part of the oesophagus the porus excretorius is situated (figs. 28 and 32). The genital rudiment appears as a small egg-shaped body far back in the animal, nearly on the spot where the vulva will be found later on. Even at this stage of development it seems to consist of a number of cells, or at any rate of a syncytium with several nuclei.

When feeding the rat on cockroaches containing encysted larvæ these will be found to have entered into the mucous membrane of the stomach already the next day. As above mentioned they may not only be observed here; not seldom they are found in the mucous membrane of the oesophagus or of the tongue, so that it may be supposed that the larvæ already are freed from the capsules while in the mouth of the rat, owing perhaps to a purely mechanical influence during the chewing.

When liberated, the larva will immediately seek a spot on the mucous membrane fit for invasion. There is nothing to show that after this it changes its place; fully developed worms may thus be found in the mucous membrane of the oesophagus as well as in the root of the tongue; most of the larvæ, however, are swallowed and passed with the food into the stomach where they are to be found in the squamous-celled epithelium of the cardiac portion.

During the first period the larvæ seem to grow but very slowly, having reached after 10 days only double the length of that which they had on the transmission. Then, however, the growth is quickened very considerably; a few weeks after the feeding they measure about ten times the length of the encysted larva.

Experiments as to the growth and development of the larvæ were carried out in the following way: On some fixed day a number of rats were fed on infected cockroaches; the next day one of the rats was killed and its stomach and oesophagus was examined, and so on. The larvæ from the various rats were examined and measured, and thus an inventory was procured which gave a view of the case concerned. Besides the fact already described, these experiments, however, permit no further conclusions as to the growth of the larva, the comparative length of oesophagus and the development of the genital-apparatus, — the material being too limited.

In order to get hold of the larvæ the mucous membrane was scraped with a scalpel but this method only gave very few larvæ sometimes but one or two. Greater series of measurements were thus precluded. If measurements were undertaken on a larger scale an inordinate number of rats would be required.

The following table gives a view of measurements of the length of the larvæ, carried out on live specimens from the stomach or from oesophagus of the rat.

Larva	1 day	after	the	feeding	1247 μ	stomach
—	2 days	—	—		1056 μ	oesophagus
—	3 —	—	—		1220 μ	stomach
—	4 —	—	—		891 μ	—
—	6 —	—	—		1255 μ	—
—	8 —	—	—		1750 μ	—
—	10 —	—	—		2268 μ	—
— (female)	16 —	—	—		11,7 mm.	—

After having been in the stomach of the rat for about 8 days the tail of the larva presents itself as that of the fully developed worm. A larva in this stage of development has been observed in the moult; the tip of the tail was still trifid, but after the ensuing moult the tail would turn out single; the hind part of the worm had drawn somewhat back from the old cuticula, which was here already loosened, and the new shape of the tail appeared within. In another larva the tail 10 days after the transmission to the stomach of the rat still presented the bifid stage.

As may be seen from the above mentioned the spiroptera in question most likely has its home in America. The larvæ are found encysted in the muscles of the *Periplaneta americana.* In his descriptions of the *Filaria rhytipleuritis* Seurat[1]) refers to an observation made by the Brasilian helminthologist Macalhães who in the Periplaneta americana has found a larva which he defines as that of the Filaria rhytipleuritis. Seurat now shows that owing to various incongruities in their characteristic features this larva can not be that of the Filaria rhytipleuritis. Most unfortunately I have not been able to get hold of the paper by Magalhães, in my opinion, however, it appears from Seurat's report that the larva observed by Magalhães probably must be identified with that of the spiroptera which has been dealt with in the present paper.

Finally a few words shall be added about the systematic position of the Spiroptera in question. It is beyond doubt that it is closely related to the group established by Molin under the name of *Gongylonema; Myzomimus*, Stiles, 1892[2]). Like the Spiroptera s. str. the species in question has four pairs of preanal papillæ and lacks the cervical papillæ characteristic to the group of Gongylonema[3]) to which it approaches on account of the above mentioned prominences on the front part of the body.

[1]) Seurat: Sur l'habitat et les migrations du Spirura talpæ Gmel. (= Spiroptera strumosa Rud.) Comptes rendus de la Soc. de Biol. Année 1911. T. II p. 606.

[2]) Ch. W. Stiles: Notes on parasites: Journ. of Comp. Med. and Vet. Arch. Wash. D. C. 1892.

[3]) Michele Stossich: Filarie e Spiroptere, lavoro monografico. Trieste 1897. p. 130.

EXPLANATION OF THE PLATES

Plates I—II.

Fig. 1. Female Spiroptera. Natural size.
— 2. Male Spiroptera. Natural size.
— 3. Part of the in nersurface of a stomach. The epithelium of the fundus containing two spiroptera, no pathological changes.
— 4. Spiroptera imbedded in the epithelium of the fundus of the stomach.
— 5. Transverse section of a gullet containing spiroptera.
— 6. Spiroptera in the epithelium of the fundus of the stomach.
— 7. — — — — — — —
— 8. Ripe eggs of the Spiroptera. $\times {}^{280}/_{1}$.
— 9. Larva of a Spiroptera in its capsule, imbedded in the muscles of a cockroach.
— 10. Tuberous tumour in the stomach of a rat, infected with Spiroptera.
— 11. Enormous papillomatous tumour in the stomach of a wild rat from sugar-refinery. Natural size.
— 12. Transverse section of the same stomach. $\times {}^{2}/_{1}$.
— 13. Carcinomatous tumour in the fundus of the stomach. Black and white rat fed on cockroaches *(P. americana)*. Natural size.
— 14. Carcinomatous tumour in the ventral wall of the fundus of a black and white rat, fed on cockroaches *(P. orientalis)*. High power.
— 15. Carcinomatous tumour in the ventral wall of the fundns of a black and white rat, fed on cockroaches *(P. americana)*. High power.
— 16. Metastases in a retroperitoneal lymphatic gland of a black and white rat, fed on cockroaches *(P. ame-ricana)* $\times {}^{6\text{-}7}/_{1}$.

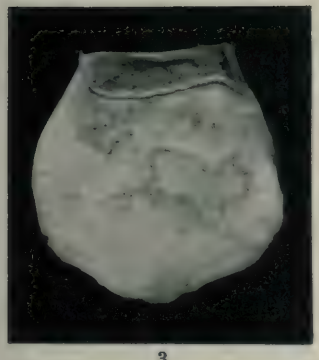
(The figures 2—16 have been published before in „Zeitschrift für Krebsforschung“ 1913, the figures 11, 13, 15 og 16 in „Berliner klinische Wochenschrift“ 1913.)

1

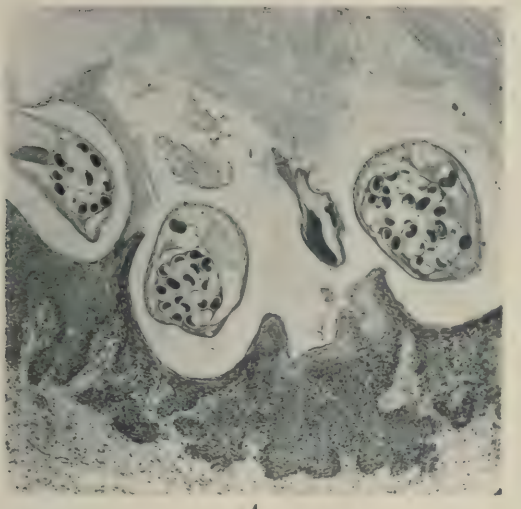
2

8

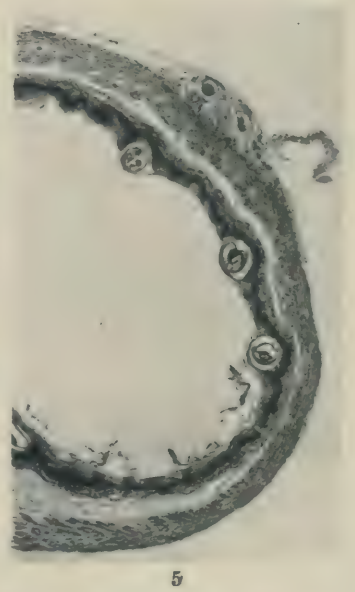
9



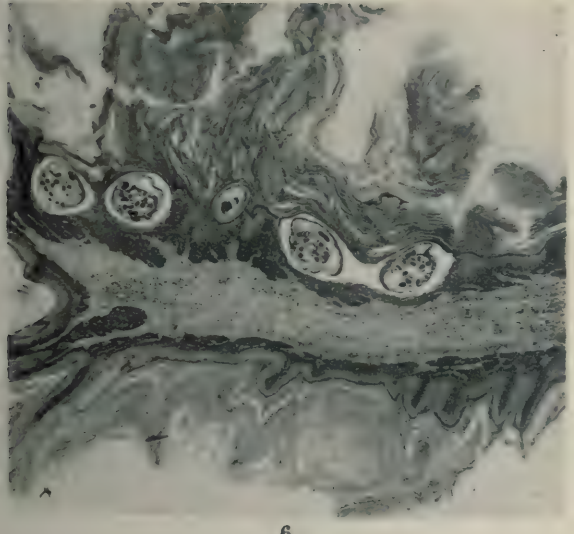
3



4



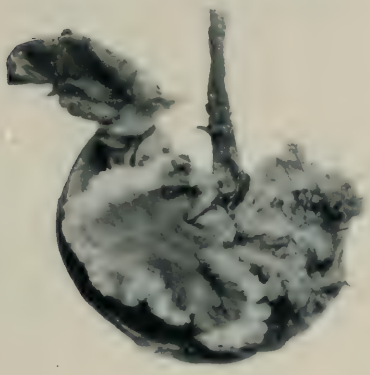
5



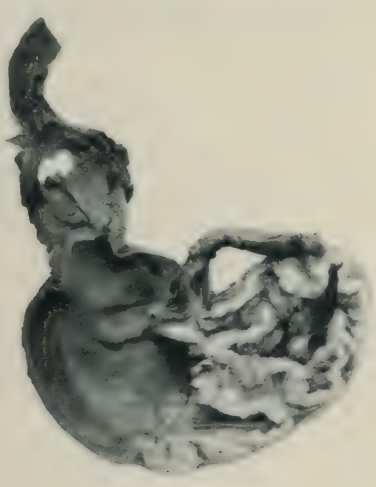
6

7

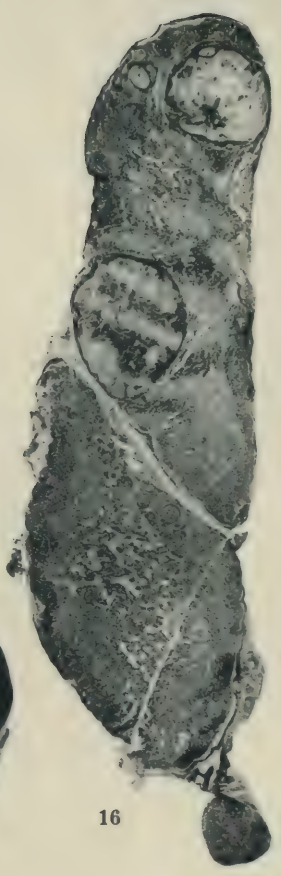
Pachl & Crone phototyp.



10

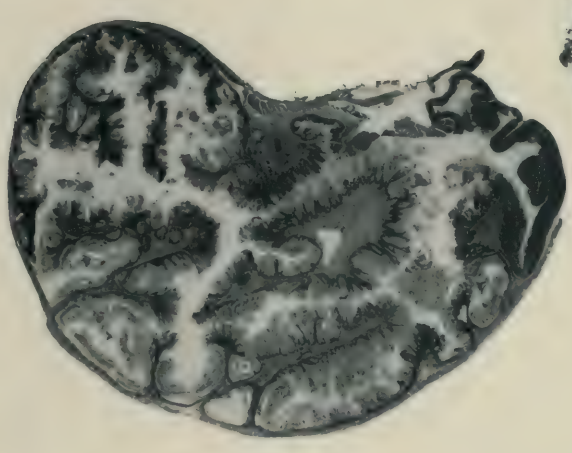


13

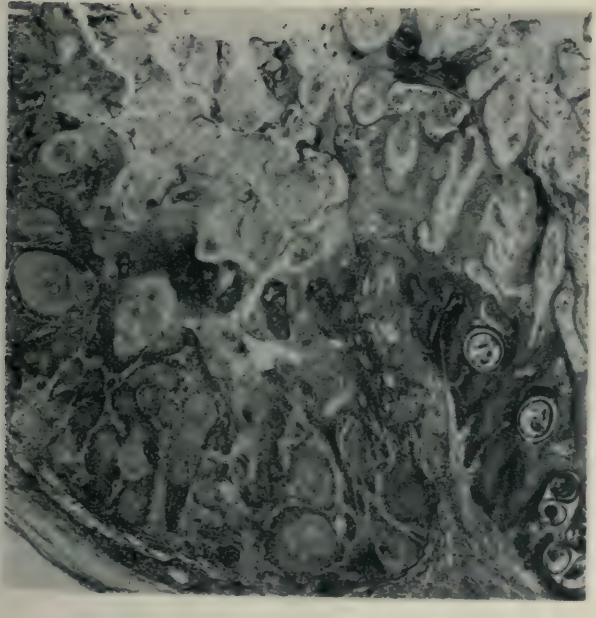


16

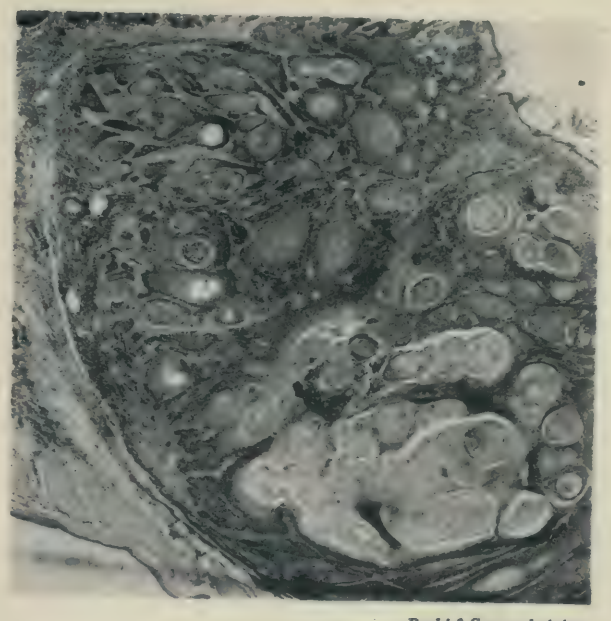
11



12



14



15

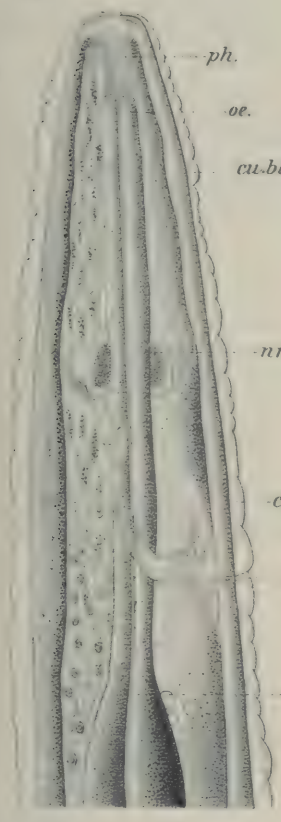
Pacht & Crone phototyp.

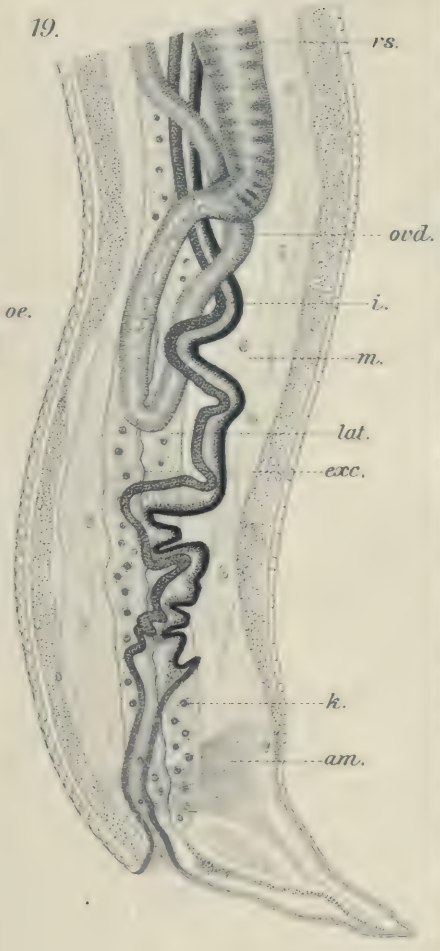
Reference letters to Plate III and IV.

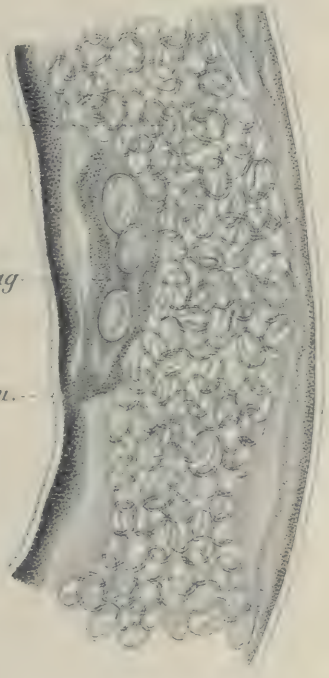
t. Testis
vd. Vas deferens
i. Intestine
vs. Vesicula seminalis
l. sp. Long spicule
k. sp. Short spicule
sh. Sheath-apparatus for the spicules
oe. Oesophagus
m. Musculature
cu. Cuticula
k. Nucleus
exc. Excretory canal
lat. Lateral band
med. Median band
g. Genital-rudiment
pr. p. Preanal papillæ
po. p. Postanal papillæ
o. Egg
rs. Receptaculum seminis
ovd. Oviduct
am. Annal musculature
vu. Vulva
vg. Vagina
ut. Uterus

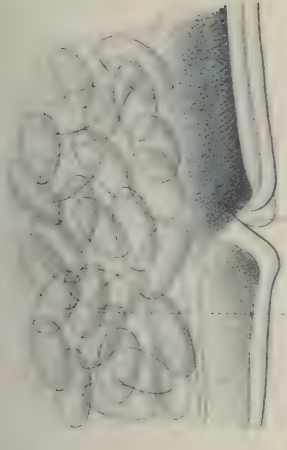
Plate III.

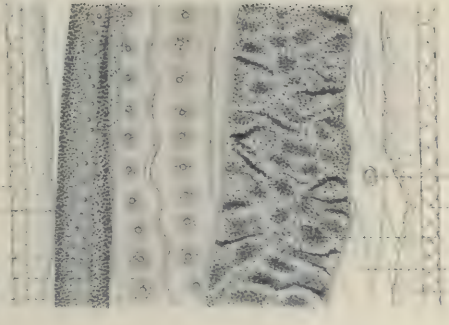
Fig. 17. Male. Front end. Apochr. 8 mm. Comp. 8.
— 18. Male. Head. Apochr. 2 mm. Comp. 4.
— 19. Female. Caudal end. Obj. C. Oc. 2.
— 20. Female. Uterus and Vagina. Apochr. 8 mm. Comp. 4.
— 21. Female. Vagina in profil. Apochr. 8 mm. Comp. 8.
— 22. Male. Apochr. 8 mm. Comp. 8. After a preparation mounted in Canada-balsam, stained with Saffronine.
— 23. Male. Limit between Oesophagus and Intestine. Apochr. 3 mm. Comp. 4.

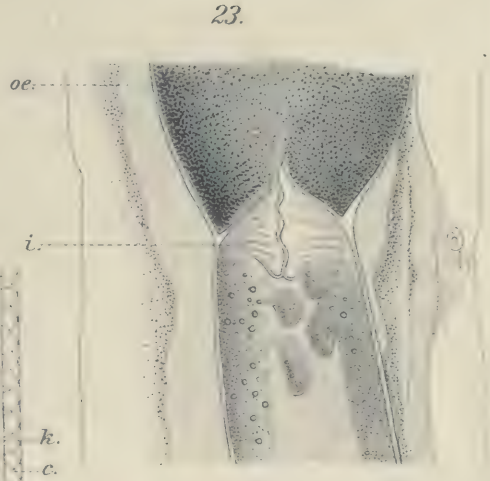








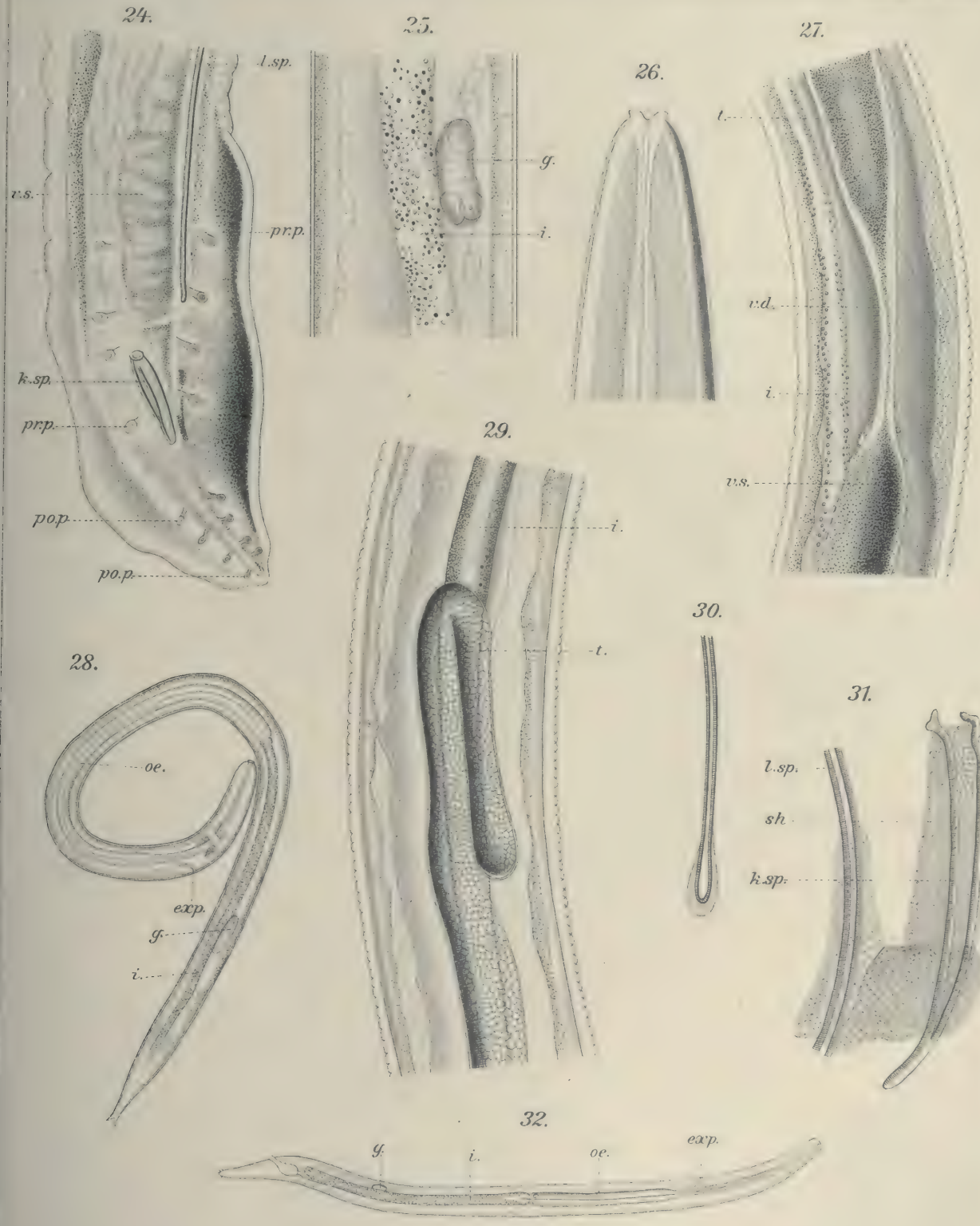




Lith. Anst. v. E. A. Funke, Leipzig.

Plate IV.

Fig. 24. Male. Caudal end. Apochr. 8 mm. Comp. 4.
— 25. Larva from the Prothorax of Periplaneta americana Apochr. 2 mm. Comp. 4. After a living specimen.
— 26. Larva from the Prothorax of Periplaneta americana. Front end. Apochr. 2 mm. Comp. 4.
— 27. Male. Testes. Ves. sem. Apochr. 8 mm. Comp. 4.
— 28. Larva from the ventricle of a rat, four days after the feeding with 50 cockroaches. Apochr. 8 mm. Comp. 4. After a living specimen.
— 29. Male. The bent cephalic end of the Testis. Apochr. 8 mm. Comp. 8.
— 30. The tip of the long spicule. Apochr. 2 mm. Comp. 4.
— 31. The short spicule, a part of the long spicule and the chitinous sheath-apparatus. Apochr. 2 mm. Comp. 4.
— 32. Larva from the Prothorax of Periplaneta americana. Apochr. 8 mm. Comp. 4. After a living specimen.



Lith. Anst. v. E. A. Funke, Leipzig.

XXVI

THE COPULATORY ORGAN (PETASMA) OF SERGESTES VIGILAX (STIMPSON) H. J. H.

BY

K. STEPHENSEN

While working up the enormous material of Crustacea collected by the Danish research-steamer "Thor" during recent years in the Mediterranean and the adjacent parts of the Atlantic[1]), I observed in the autumn of 1912, that 2 specimens of the Mastigopus-stage of *Sergestes vigilax* had copulatory organs. This is, as far as I am aware, the only known occurrence of such organs in non-adult Decapoda, though it is evident that large organs with so complex a structure cannot suddenly appear in the adult stage, but that several moultings are necessary to give them their shape.

When I found these organs, I was not aware that they were known already, and searching in the Zoological Record I could not find information about them. Later on, for quite other reasons, I asked Dr. Angelo Senna in Florence to send me some papers on the Mediterranean Crustacea, and in one of these papers (Le esplorazioni abissali nel Mediterraneo del R. Piroscafo Washington nel 1881, II, Nota sui Crostacei Decapodi; Bolletino della Societa entomologica Italiana, Anno XXXIV, Trimestre IV, 1902 (1903), Pl. 11, fig. 8) I found a figure of the copulatory organ of the Mastigopus of the species in question. In the same paper (p. 292—93) Senna has given figures of the organ of the adult, and now recently also Dr. Otto Pesta in Vienna has given another figure (Zool. Anzeiger, vol. 42, No. 9, 29. Aug. 1913, p. 406).

My own investigations however have not therewith been rendered useless, my material being much larger than what has been at the disposal of the two authors mentioned; for I am able to give a complete series of the development.

1. Petasma of the Mastigopus-stage (fig. 1—2).

Fig. 1 shows the petasma of a Mastigopus, 14 mm, "Thor" St. 206 (39° 32′ N, 5° 15′ E), 1000 m wire out; fig. 2: Mastigopus 17 mm, St. 22 (38° 50′ N, 15° 18′ E), 200 m wire out.

[1]) How immense this material is, may be seen from the circumstance, that e. g. of *Hyperiidea* alone about 3000 samples were brought home before 1913, several of which contain 6-8-10 species. The scientific results are under publication with the title: Report on the Danish Oceanographical Expeditions 1908—1910 to the Mediterranean and adjacent seas, published at the cost of the Carlsberg Fund under the superintendence of Johs. Schmidt, Ph. D. — Till now (Sept. 1913) 2 volumes have appeared.

Senna's figure (l. c. Pl. 11 fig. 8) shows a lobate appendage, but gives no details; in the text he writes only (p. 295), "Nei maschi di 15 mm (in the explanation of the plates is by a misprint written Mastigopus ♀), il petasma è una breve lamina lobata (fig. 8)".

Fig. 1.

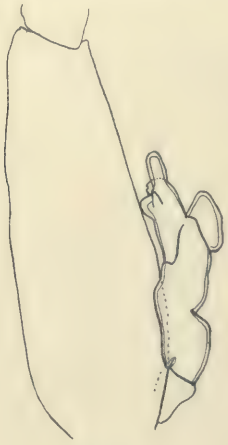


Fig. 2.

In both my specimens it is very easy to see, that already in the Mastigopus-stage the petasma consists of the same elements as in the adult. It is articulated to a little process in the pleopode. On the edge towards the pleopode it bears a small appendage, which becomes much larger in the adult; a little more distally, but turned towards the middle-line of the animal, another appendage is fixed, joined to the corresponding one in the petasma of the other side of the animal. Apically the petasma bears 4 buds. Distinct articulations I have not been able to see; but it is possible that the narrow stalk in the specimen from st. 206 (fig. 1) is articulated to the rest.

2. Petasma of the adult (fig. 3—6).

Fig. 3 shows the petasma of a young ♂, 16 mm, from st. 160 (35° 59′ N, 28° 14′ E),

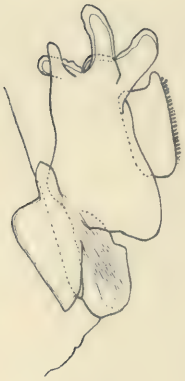


Fig. 3.

Fig. 4.

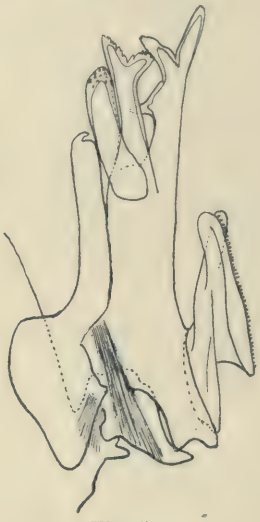


Fig. 5.

Fig. 6.

1000 m wire out; fig. 4: 31 mm, st. 66 (36° 16′ N, 6° 52′ W), 1200 m wire out; figs. 5—6: respectively 35 and 26 mm, both from st. 66 (see above), 600 m wire out.

My fig. 3 corresponds with the stage figured by Pesta (Zool. Anzeiger, vol. 42, No. 9, 29. Aug. 1913, p. 406, fig. 5). The appendage turned towards the pleopode is in the distal part of its edge of fixation provided with a little bud, later on (figs. 5—6) becoming a large process with a hook in the end. The proximal end of the petasma has a pair of lappets (figs. 5—6), and the appendage next to the middle-line has been folded (figs. 4—6), at the same time as the edge joining the corresponding part of the petasma in the other pleopode has been provided with small hooks, joining with those in the petasma of the other side, quite as in the maxillipedes of the Isopoda. The 4 buds in the apex of the petasma have grown longer; a pair of them or at least one (fig. 6) is provided with cleft spines. In one of the specimens (fig. 4) the petasma ends with 5 appendages, with a little one besides the 4 already mentioned.

Senna's figs. (l. c. p. 292—93, figs. 4—5) correspond with my fig. 4, but he gives no description, only referring to his figures.

As may be seen the petasma varies very much with the age, and thus may not be used as a specific-character. The petasma does not seem to have roused the interest of carcinologists very much. The best description and figure, as far as I am aware, are given by S. J. Smith in the "Blake"-Decapoda (Bull. Mus. Comp. Zool., Harvard College, vol. 10, No. 1, 1882, p. 99 (*Sergestes robustus*), Pl. 16 fig. 8); although he has described the organ in another species, the whole corresponds very well with my fig. 6.

XXVII

SOME REMARKS ON THE EGGS AND EGG-DEPOSITION OF *HALOBATES*

BY

WILLIAM LUNDBECK

JAPETUS STEENSTRUP's interest, as is well known, extended to almost all groups within Zoology. Among the Arthropods he has given us works on Crustacea, partly alone, partly together with LÜTKEN; further he published in 1857 a note about the species of *Phytoptus* living on the Scandinavian trees and other plants. On the other hand there exists no work by STEENSTRUP on Insects; it is known however, that also that class had caught his interest. Most frequently it was forms with specially interesting biology or in other ways peculiar, which attracted STEENSTRUP's attention, and roused his desire to make a closer study. So also concerning the Insects; he had here fixed his attention on the pelagic Hemipteres, a group which on account of its marine occurrence stands out so characteristic and isolated. For a time he thought of writing a monograph of these animals together with MEINERT, but this plan was never realized.

No wonder that STEENSTRUP had thought of such a monograph, for he was in possession of an exceedingly large material of those animals, belonging to the study collection of the University of Copenhagen. As is well known STEENSTRUP had a whole staff of collectors, especially sea-captains, whom he had managed to interest in a very high degree in collecting work, and from whom he therefore received abundant material from many different parts of the world. In reality STEENSTRUP in this manner succeeded in procuring a material, especially of Plankton-forms, far surpassing that of any other museum at that time. STEENSTRUP also in his works names several of the collectors with acknowledgments. It is again the same names we meet associated with the material of Halobatids, especially A. F. ANDRÉA and V. HYGOM.

After the death of STEENSTRUP his material of *Halobates* came to the Department of Arthropods of the Museum. Besides imagines and larvæ it contained also a large collection of eggs of those animals; this collection is of great interest, as only very little is known of the eggs of *Halobates*. It is also to be seen that STEENSTRUP had strongly fixed his attention upon the eggs; for together with his material

there also were some coloured drawings of egg-masses and eggs, which had been executed by the late Chr. Thornam; besides there were some Pro Memoria notes, written by Steenstrup, which for a great part dealt with the eggs, and with such questions concerning them as Steenstrup thought had especially to be answered. It therefore seems to me that when a memorial volume of Steenstrup is published, no more fitting opportunity of bringing forward the drawings left by him may be found, and on account of the interest attached to the figures it also gives me great satisfaction to see them published. For completeness I have added some figures on the plate (figs. 5—7). I shall then in connection therewith give an account of the whole material of *Halobates*-eggs, which, besides the original Steenstrup material, consists of a few collections added afterwards.

As mentioned not much has hitherto been known of the eggs of *Halobates*. Léon Fairmaire communicates (Bull. de la Soc. Ent. de Fr. 1848, II, XXVI) that he had got a number of specimens of *Halobates flaviventris* Esch. and *sericeus* Esch., among which there were some females with strongly swollen abdomen, and by dissection 15—20 eggs were found, which are described as oblong, rather large and of pale yellow colour. Buchnan White (Voy. of Chall. XIX, 1883, 71, Pl. III, fig. 30) describes and figures the egg of *H. Wüllerstorffi* Frauenf., also an ovarial egg; it is stated to be of a length of 1,2 mm and a diameter of 0,8 mm, and the shell is without any special structure; the number of eggs in a female was about 25. In 1879 Mosely (Notes by a Naturalist on the Chall. London 1879, 572) had communicated that *Halobates* carries the eggs fixed to the abdomen, but without any further particulars, and Buchnan White states in his work that Moseley had communicated to him, that the mentioned statement was an error. It seems, however, to be as originally stated by Moseley, for Walker communicates (Entom. Month. Mag. 2, IV, 1893, 231) that among specimens of *H. Wüllerstorffi* from the Marquesas Islands he found two females, one of which had three, the other one egg fixed to the end of abdomen, and Sharp figures a female (of *H. sobrinus*) procured by Walker, and carrying three eggs (Cambridge Nat. Hist. VI, 1899, 511, fig. 265). Walker describes the eggs as cylindric, with rounded ends, deep ochreous-yellow, and of a length of fully 1 mm. Finally Heidemann (Proc. Wash. Academ. of Sc. III, 1901) mentions a female of *H. Wüllerstorffi*, taken west of Mexico, with eggs attached to the end of the abdomen.

The eggs mentioned here were thus either ovarial eggs, or eggs found fastened to the end of the abdomen of the female, and in the latter case it probably only will apply to the females bearing the eggs for a short time, till a suitable place for deposition is found; but where to seek this place, thereof the records mentioned did not give any information. Uhler supposed (Standard Nat. Hist. II, Boston, 1884,

269) that the eggs are laid on Sargassum or other floating sea-weed, a supposition which was rather natural.

As far as I have been able to find, only two cases of deposited *Halobates*-eggs have been published. The first publication is from 1886. Witlaczil, who treated the collections of *Halobates* from "Vettor Pisani's" circumnavigation 1882—85, communicates (Wien. ent. Zeitg. V, 1886, 233 and Zool. Anz. X, 1887, 338) that the expedition south west of the Galapagos Islands found a bird's feather, the vane of which, being of a length of 6 centim, was covered on both sides "mit einer Unmasse von ziegelrothen Eiern". The eggs had a length of 1 mm; they were supposed to belong to *H. splendens* Witl., which was found in the vicinity. The next publication is a short note by Stamm (Vidensk. Meddel. fra Dansk Nat. For. København, 64, 1913 p. VIII); it mentions quite briefly that in the Zoological Museum of Copenhagen there is a collection of *Halobates*-eggs, deposited on different objects floating in the sea; it is just the material before me, which will be treated more particularly below; further on it gives the highly interesting information, that *Halobates*-eggs were found deposited on a living Noddy (tern-like bird), which was captured in the Red Sea; this also will be mentioned below.

The material now before me is the following.

From the Atlantic.

No. 1. A Spirula-shell, almost entirely covered with several hundreds of eggs, among which there is a good deal of Lepas-brood, partly in the Cypris-stage, partly older. 20° Lat. N., 81° Long W. Hygom.

- 2. Three pieces of sea-weed with eggs; these contain more or less developed embryos, and there are also a number of empty shells. 20° Lat. N., 81° Long. W. (Pl. I, fig. 3).
- 3. A Spirula-shell with eggs. 23° 2′ Lat. N., 31° 48′ Long W. $^{18}/_{10}$ 1848. Mathiesen.
- 4. A fragment of a Spirula-shell with about a hundred eggs. 24° 30′ Lat. S., 28° 30′ Long W. 1869. Andréa. (Pl. I, fig. 2).
- 5. A large, roundish egg-mass, consisting of thousands of eggs, laid on a cork; this latter is entirely hidden by the eggs, which are laid above each other in many layers. The largest diameter of the egg-mass is about 45, and the smallest 35 centim. All the eggs are alike and without embryos. 14° Lat. N., 27° Long W. $^{10}/_{10}$ 1858. Hygom. (Pl. I, fig. 4).
- 6. A longish, somewhat band-shaped egg-mass, consisting of several hundred eggs; no object is to be seen whereupon the eggs are laid. 6° Lat. N., 26° Long. W. $^{5}/_{11}$ 1857. Hygom.
- 7. Two bird's feathers with a very great number of eggs placed on both sides of the vane, and along the rhachis. 2° Lat. N., 21° Long. W. Hygom.

R. H. Stamm phot.

Fig. I. Tail of a Noddy (*Anous stolidus*) with a multitude of *Halobates*-eggs on the feathers. $^{1}/_{1}$.

No. 8. Five Spirula-shells with eggs. 29° Lat. N., 20° Long. W. Hygom.

- 9. A small coal slag with about 30 eggs. 28° 20′ Lat. N., 18° Long W. $^{20}/_{14}$ 1842. Andréa.

From the Pacific and the Indian Sea.

No. 10. A Noddy (*Anous stolidus*) with many hundreds of eggs placed on the tail feathers. The bird was captured with the eggs on it, and had thus been living, when they were laid. The collector stated, however, that it was somewhat feeble. The Red Sea 11. 1911. Chief-officer O. Christiani. (Fig. 1).

- 11. A small piece of sea-weed with about half a hundred eggs, some with embryos. The Mozambique Channel, $^{18}/_{11}$ 1863. Hansen and Thalbitzer.

- 12. A Spirula-shell, almost wholly covered with eggs, in many of the eggs are embryos. 3° 10′ Lat. S., 89° 51′ Long. E. $^{29}/_{4}$ 1863. Hansen and Thalbitzer.

- 13. A Lepas and a small piece of sea-weed with eggs. Siam Bay, $^{15}/_{3}$ 1900. Th. Mortensen.

No. 14. A Sepia-shell with a little more than a hundred eggs. 4° 56′ Lat. N., 106° 6′ Long. E. $^{22}/_{5}$ 1881. Hartmann. (Pl. I, fig. 5).

- 15. A small piece of sea-weed with eggs. 1° Lat. N., 106° 40′ Long E. 1869. Andréa.
- 16. A Sepia-shell with half a hundred eggs. 3° 20′ Lat. S., 106° 50′ Long. E. 1869. Andréa.
- 17. A Sepia-shell with several hundreds of eggs, most of them either containing embryos or open and empty. Chinese Sea between 4° and 8° Lat. N. 1866. Caspersen.
- 18. A small piece of floating timber with eggs and larval skins. 4° 30′ Lat. N., 137° Long. E. $^{8}/_{1}$ 1875. Caspersen.
- 19. A small piece of vegetable substance with about half a hundred eggs, some with embryos. ca. 10° Lat. S., 142° Long. E. 1881. Corneliussen.
- 20. A piece of a feather with eggs, all with embryos. The Galapagos Islands. Received from Dohrn.

Of the 20 specimens named here, four are missing, namely No. 3, 8, 15 and 18; these are noted in the above list according to a card-catalogue, written by STEENSTRUP; as STEENSTRUP was thoroughly acquainted with *Halobates*-eggs, there is no doubt about the mentioned specimens being correctly referred by him.

In the existing material we can distinguish between five different sorts of eggs, which thus must belong to at least five different species of *Halobates*; (perhaps to more, as several species may have quite similar eggs). In all the specimens, whether they show few or many eggs, all the eggs are similar, and there is nothing which indicates that the females of different species have laid their eggs together. All the eggs from the Atlantic localities as well as No. 10, Red Sea, No. 12, 3° 10′ Lat. S., 89° 51′ Long. E., and No. 20, Galapagos Islands agree, and may thus belong to one species (Pl. I, fig. 6). They have a length of about 1 mm and a diameter of about 0,4 mm, are of an elongated oval shape and as usual with the ventral side more arched than the dorsal one, and with the front end a little broader than the posterior. The egg-shell is not thick, and shows no special structure. In the Atlantic five species of *Halobates* occur, but only one of them is common, viz. *H. Wüllerstorffi* Frauenf., which according to WITLACZIL (l. c.) and DAHL (Ergebnisse d. Plankton-Exp. II, 9 a, α, 6) is identical with *H. micans* Esch., and this species also appears in the Indian Sea and the northern Pacific; there is thus some reason for believing, that the eggs in question belong to this common species. Its eggs are, as mentioned, described and figured by BUCHNAN WHITE, who describes the shell without structure, and states the length to be 1,2 mm and the breadth 0,8 mm; this breadth is, as

seen, considerably larger, and the egg therefore of a relatively shorter and broader shape than those before me; it is, however, to be remembered that the egg figured by Buchnan White was an ovarial egg, and besides the text proves, that it was treated as a microscopical preparation, and the comparatively large breadth is certainly due to pressure. The eggs from the Mozambique Channel (No. 11) are very characteristic; they have a thick shell, which is beautifully sculptured (Fig. 2). The sculpture consists of thickened, isolated parts, which are elongated in the longitudinal direction of the egg, and the edges of which rise in thorn-like, but blunt and often a little branched processes; the thickened parts are lying close together, and separated by interjacent, more narrow, deeper lying parts or furrows. The sculpture is not the same all over the surface; it is strongest on the arched, upwards turned side, towards the downwards turned side it gradually decreases, and passes into a more simple and somewhat spined sculpture, which almost wholly disappears on the side turned downwards. The egg has a length of fully 1 mm, and a breadth of about 0,4 mm. Of *Halobates*-species taken in the neighbourhood of that locality I find only *sericeus* Esch. and *flaviventris* Esch., both taken at Madagascar, the former, however, uncertain, while *H. Alluaudi* Bergr. is taken at the Seychelles. — From No. 13, Siam Bay, No. 16 3° 20′ Lat. N., 106° 50′ Long. E., and No. 17, Chinese Sea between 4° and 8° Lat. N. there are eggs with another sculpture (Pl. I, fig. 7). They have a thick shell, which is thickest on the ventral side; the shell is very densely covered with short spines or finger-like emergences, often more or less fused into somewhat sinuous and ramified crests. Also this sculpture is strongest on the upwards turned ventral side and at the front end, and it decreases gradually towards the downwards turned, attached surface. The size and shape of the eggs is for the rest as with the foregoing ones. From the parts where the named localities are situated several *Halobates*-species are known, besides *Wüllerstorffi*, *sericeus* Esch., *frauenfeldanus* B. White, *proavus* B. White, *princeps* B. White, *germanus* B. Wite and *sexualis* Dist. — From No. 14, 4° 56′ Lat. N., 106° 6′ Long. E. there is a Sepia-shell with eggs; these have a very thick shell, likewise thickest on the upwards turned ventral side. The shell shows a sculpture consisting of a slight crenulation, which is strongest on the ventral side; the faint emergences are also here somewhat fused together to low, sinuous walls. The length is 1,2 mm, the

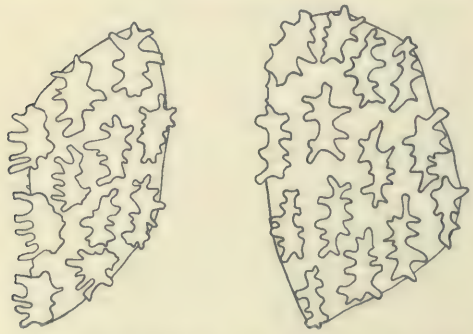


Fig. 2. Two pieces of the shell of the eggs from the Mozambique Channel (No. 11), showing the sculpture. × 200.

breadth 0,4 mm. The locality for these eggs is in the same parts as for the last mentioned. — Finally we have from No. 19, Torres Street a small piece of sea-weed with eggs, which show a sculpture almost as in the eggs from No. 13, 16 and 17, and which perhaps is not specifically different from them; the shell is thick, but the spines or emergences are fine and more distant; the length is 1,1 mm and the breadth 0,4 mm; *Halobates sericeus* Esch. and *regalis* Carp. are taken near to that locality.

The eggs of *Halobates* are comparatively large; the length is from a little below 1 mm to 1,2 mm, which is a considerable size, as the imagines do not reach a greater length than 5,5 mm. The eggs are of a longish oval shape, sometimes a little more elongated, and then almost cylindric with rounded ends. The dorsal side of the egg is flat or only slightly arched, the ventral side somewhat more arched. Also the two ends are different, the head end being somewhat broader than the posterior. It is thus in general not difficult to orientate the egg only after its shape. The shell, the so-called chorion, is solid, but varies somewhat in thickness in the different species; when it is thicker it always seems to be thickest on the ventral side and at the anterior end; when the shell is thin this difference is less strongly marked or disappearing. The shell may, as mentioned above, be somewhat different in the different species as to sculpture. It is sometimes simple and plain, and it can have a stronger or slighter sculpture; in the simplest cases the surface then is very finely spined with short, close standing, spine-like, more or less fused projections, which at some places pass into a fine crenulation; or the shell is all over more or less slightly crenulated, likewise with the low emergences somewhat fused together; further it can also be more strongly spined with relatively short, close standing, generally blunt spines or emergences, which are more or less fused into sinuous crests. Finally it can show a more strongly marked sculpture, with isolated thickenings, the margins of which run into prominent elongations, as described above. In all the cases where a sculpture is present, the same is strongest on the ventral side and at the anterior end, and it decreases evenly towards the dorsal side, where it tends to disappear, or the shell is here quite smooth. The eggs sculptured have always a comparatively thick shell, and it is, as mentioned, thickest on the ventral side.

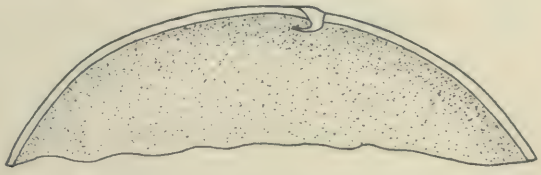


Fig. 3. Front end of an egg-shell (from No. 5) showing the micropyle × 200.

There is only one micropyle, which has its place in the front pole of the egg, or at any rate very near to it. The shape of the micropyle is rather characteristic (Fig. 3); it begins on the surface of the shell as a very low, funnel-shaped deepening;

from the bottom of this issues a canal, which becomes narrower towards the inner opening, and which during the course inwards is about rectangularly bent. The canal is comparatively long, not going the shortest way through the chorion, but running somewhat tangentially in the same. That form of the micropyle quite agrees with the one in *Gerris lacustris*, described and figured by Leuckart (Müller: Arch. f. Anat. Physiol. und Wissenschaftl. Med. 1855, 158, Taf VIII, fig. 26) as well as the *Halobates*-egg upon the whole shows great accordance with the *Gerris*-egg.

In colour the eggs vary from yellowish white to red or reddish brown; it is, however, not the eggs of the different species that have a different colour, but the eggs of the single species run through the scale. The fact is that the colour is chiefly dependent on the contents, as the chorion is transparent, and only slightly yellowish; the eggs in which the development has not begun are yellowish white, and gradually as the embryo is developed, the egg grows darker and becomes at last red or reddish brown. The eggs mentioned by Witlaczil (l. c.) are also called brick coloured, and they had fully developed embryos. In the eggs with a very thick chorion this can be a little more yellow than in the thin shelled ones.

From the above list of the material it is evident that the *Halobates*-species deposit their eggs on floating objects of the most different sorts. It is, however, worth remarking that they almost always are of animal or vegetable origin, of course, because such objects most frequently are present. The material contains only two exceptions herefrom, No. 5 and 9, in the former case the eggs are laid on a cork stopper, and in the latter on a small coal-slag. The number of the eggs varies from about 30 to many thousands. It seems as if the females also can lay their eggs without their being fixed to any object. The specimen No. 6 is a longish, nearly band-shaped mass of eggs glued together; only some quite thin threads are to be seen in it, which probably form the original substratum for the eggs, but that object is so extremely small, that it cannot have been of any importance for the floating power of the eggs; it must only have been the floating power of the eggs themselves that in this case has supported them. As it seems to be rare for the eggs to be laid in that manner, it probably only happens when the females have found no floating objects. As mentioned before females in some cases have been found bearing 1—3 eggs at the end of the abdomen; it may be supposed, I think, that the females bear them only for a short time, till they find a suitable place for deposition; if such a one is not found, they may thus possibly also lay them without it.

The deposited eggs are attached with a glue-like substance which in my specimens is more or less abundant, but it is always distinctly present, and the eggs are solidly fastened. Most frequently the glue-like mass is abundant and surrounds the eggs entirely, and when an egg is isolated, it is seen to be more or less com-

pletely surrounded by the mass (Pl. I, fig. 6). In one specimen (No. 20) the glue-like mass is especially abundant, and the eggs are wholly imbedded in it. For the rest the eggs are laid without any apparent order, or at most a few are found beside each other more or less parallel as shown in Pl. I, fig. 1—3. The single eggs are, on the other hand, always fastened in a certain manner, always sitting with the flat dorsal side downwards, towards the substratum, and the more arched ventral side turning upwards. When several eggs are found side by side they all point with their head-ends in the same direction; the apparent want of order of the eggs is, probably, also for a great part due to several females having laid their eggs together, and most likely after each other. In several of the specimens also groups of about twenty odd eggs are to be seen, all with their front ends in the same direction; such a group is no doubt laid by one female, and some order may then be traced of rows following each other, each consisting of a few eggs ranged parallel side by side. The shape of the substratum, for the rest, certainly to some degree influences the deposition, and in the few specimens which show so small a number of eggs, that these may possibly originate from one single female, and where therefore the eggs might be expected to show some order, the underlayer is just of so small an extent that it has not been possible to place the eggs on one surface, but they are placed over the whole object, whereby the order is effaced. When the underlayer gets strongly covered with eggs so that they lie in layers above each other, every order disappears.

As mentioned above FAIRMAIRE found 15—20 eggs in one female, and BUCHNAN WHITE about 25. The number one female lays must therefore be supposed to be near those numbers. Most of the specimens before me show a great or very great number of eggs, and must therefore originate from several or many females; only one specimen, No. 9, shows comparatively few, about 30 eggs, which thus may possibly proceed from one female, and of three other specimens, each with about 50 eggs, the same may perhaps be the case. That as a rule several or many females deposit their eggs together evidently is in accordance with the fact that the *Halobates*-species are gregarious, and it ought to be remarked, that when the objects on which the eggs are laid have some extent, the eggs always are found more or less numerous. Eggs which according to their number might possibly be laid by one female are only found on very small objects. No. 5 is the specimen which contains the greatest number of eggs, many thousands lying in many layers above each other (Pl. I, fig. 4); here a great swarm of females must have laid their eggs together, and it looks as if they were laid in a comparatively short time, as there are no embryos in any of the eggs. In other cases the degree of development of the eggs shows

that they must have been laid at different times, as not developed eggs, eggs with embryos and empty shells are to be found among each other.

The opening of the egg occurs in the manner that the shell splits in the front part in a fissure which runs down the middle of the dorsal and ventral side to a little beyond the middle (Pl. I, fig. 7); two lateral valves are thus formed. I have not been able to observe that the fissure is preformed in the egg-shell.

It is mentioned above that the eggs are attached with, or generally more or less imbedded in a glue-like substance. In the specimens, which are all preserved in spirit, that mass is hard. The question then arises how the larvæ come out; the hard mass must prevent the opening of the egg, and even if the egg was opened, it would be difficult or impossible for the larvæ to get out, and especially in the cases where the eggs are lying in many layers above each other, and those at the bottom thus are quite enveloped; here the eggs lying farther down in the egg-mass certainly must be destroyed. I suppose therefore, that the glue-like substance mentioned, in its natural state, when the egg-mass is floating in the sea, is gelatinous, so that it permits the egg to open itself and the larvæ to get out. There also exists a communication which confirms this. Witlaczil says (l. c. 233) of the eggs taken on the expedition of "Vettor Pisani" ". . . die von einer wahrscheinlich ursprünglich gallertigen Masse umgeben waren. Diese Masse qnoll im Wasser wieder auf —" It is not said how the eggs had been treated before they were put into water, probably they had been dried. One of my specimens also shows open egg-shells sitting quite surrounded by the glue-like mass, which thus certainly must have been soft.

When the larvæ have escaped they probably very soon undergo the first moult; the specimen No. 18, which unfortunately has been destroyed, was a piece of drift timber, on which eggs and cast larval skins were sitting. The first moult has then occurred at the place where the larvæ had been bred, and certainly shortly after the creeping out. Witlaczil states (l. c.) the same, founding his opinion on the fact found in other Hemipteres.

As to the mature embryos I can only confirm Witlaczil's communication, that they do not quite fill the whole shell, and that the long middle and hind legs bend down round the end of abdomen, and then along the dorsal side up towards the head.

According to what has been stated above the following may in general be said:

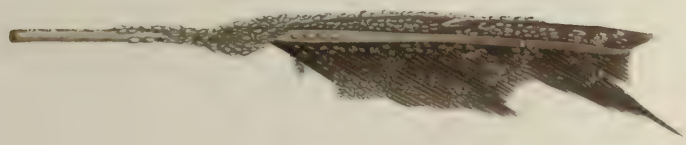
The eggs of the *Halobates* are comparatively large, about 1 mm long, elongated oval or cylindric with rounded ends. The ventral side is arched, the dorsal side flat or slightly arched; the front end somewhat broader than the posterior end. The colour varies gradually from yellowish white to red, as the development advances. Chorion is solid, thicker or thinner; it is simple, without sculpture, or with a more

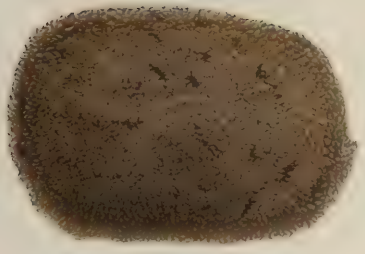
or less strongly marked sculpture after the species. The sculpture is most strongly marked on the ventral side and at the anterior end, and decreases towards the dorsal side, where it almost or wholly disappears. Only one micropyle, situated in or very near to the front pole; it forms a canal, issuing from a funnel-shaped deepening in the surface; the canal runs somewhat tangentially in the chorion, and is rectangularly bent. The females can bear a few eggs at the end of abdomen, but probaly only for a rather short time. The egg-laying takes place on all objects possible floating on the surface of the sea. One female produces about 25 eggs. In general several or many females lay their eggs on the same object. It seems as if the eggs can also be laid without being attached to any underlayer, so that they form a floating heap. The eggs are apparently laid without any definite order, or this is at any rate only very insignificant; this seems, however, partly caused by the circumstance that many females lay their eggs together; when groups of eggs that may be supposed to proceed from one female are examined, there often appears some arrangement in a few transverse rows, following each other, and consisting of parallel eggs, all with their front ends in the same direction. The eggs are always deposited with the dorsal side against the substratum, the ventral side upwards; they are fastened with a mass which in general entirely envelops them, and which no doubt is gelatinous. The opening of the egg-shell occurs through its splitting in the front end, down the middle of the dorsal and ventral side, to a little beyond the middle, so that two lateral valves are formed. The larvæ probably moult very soon after their escape from the shell.

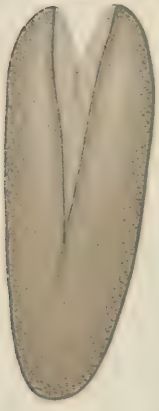
EXPLANATION OF PLATE

Plate I.

Fig. 1. A bird's feather with a great number of *Halobates*-eggs (Specimen No. 7). $^1/_1$.
- 2. A piece of a Spirula-shell with *Halobates*-eggs (Specimen No. 4). $^1/_1$.
- 3. A piece of sea-weed with *Halobates*-eggs (Specimen No. 2). $^1/_1$.
- 4. A cork stopper quite covered with thousands of *Halobates*-eggs (Specimen No. 5). $^1/_1$. Below each of the figures some few eggs, a little enlarged, to show arrangement.
- 5. A Sepia-shell with *Halobates*-eggs (Specimen No. 14). $^1/_1$.
- 6. Two *Halobates*-eggs, one viewed from above, the other from the side, both surrounded by the glue-like substance. (From specimen No. 5). × 45.
- 7. Two empty shells of *Halobates*-eggs, viewed from above, showing the way of opening. (From specimen No. 17). × 45.







(1-4.) H. Westergaard (5.) W. Lundbeck (6-7.) del.

Lith. Anst. v. E. A. Funke, Leipzig

XXVIII

ÜBER DEN BAU UND DIE ENTWICKLUNG DER SEITENDRÜSE DER WALDSPITZMAUS *SOREX VULGARIS* L.

VON

R. H. STAMM

Der eigentümliche, durchdringende Geruch, welcher den Spitzmäusen anhaften kann, ist schon von alters her den Naturforschern bekannt gewesen[1]); die Auffindung der Drüse, welche das übelriechende Sekret absondert, geschah aber erst recht spät durch Pallas [20].

Dieser entdeckte während seiner anatomischen Studien an einem Weibchen der javanischen Spitzmaus »*Sorex myosurus*« [*Crocidura murina* L.] im subkutanen Gewebe der Körperseite des Tieres eine recht ansehnliche Drüse, welche unter einem sich sträubenden Haarwirbel ihren Platz hatte und übrigens keinen Ausführungsgang zeigte.

Eine wirklich erschöpfende und für ihre Zeit geradezu meisterhafte Darstellung der Drüse gibt indessen erst der ältere Geoffroy Saint-Hilaire [12], dem wir auch die einzigen wirklich guten Abbildungen der Drüse verdanken. Étienne Geoffroy Saint-Hilaire, welcher schon in seiner Monographie der Spitzmäuse [11] einen an der Seite gewisser Tiere vorkommenden elliptischen, weissen und haarlosen Fleck erwähnte, dessen wahre Natur ihm doch unbekannt geblieben war, unterwarf späterhin die Tiere einer erneuten Untersuchung und entdeckte dabei, dass diese Abänderung des Haarkleides ihre Ursache in einer unter der Haut liegenden Drüse hatte. Diese ist mit der von Pallas beschriebenen zusammengestellt und, wie es mehrmals hervorgehoben wird, bei allen Spitzmäusen zu finden, wenn auch nicht immer in demselben Grade der Ausbildung; am grössten ist sie bei den Männchen und besonders bei denjenigen, welche während der Paarungszeit gefangen sind.

Sehr eingehend sind die Verhältnisse bei einem eben getöteten, brünstigen Männchen von »*Sorex constrictus*« [*Sorex vulgaris* L.][2]) beschrieben. Ihren Platz hat hier die ovale

[1]) »Totus graviter olet, et vel odore venenum suum prodit« heisst es z. B. bei Gesner [13] von der „Spitzmuss, Mus araneus“, deren Biss damals als sehr giftig gefürchtet wurde.

[2]) »*Sorex constrictus*« (d. h. mit dem an der Wurzel eingeschnürten Schwanze) ist eine der vielen älteren, schwer zu erklärenden Arten der europäischen Spitzmäuse. Ursprünglich wurde nämlich diese Bezeichnung von Hermann [14] einigen jungen Tieren beigelegt, welche, wie die Nachuntersuchung Duvernoy's [9] zeigte, mit der Wasserspitzmaus (*Crossopus fodiens* Pall.) identisch waren. Von Geoffroy Saint-Hilaire wurde aber der Name auf ein Tier überführt, dessen Verschiedenheit von der Wasserspitzmaus eben betont wurde, und in welchem spätere Forscher, wie Nathusius [19] und Fitzinger [10], die Waldspitzmaus erkannten.

Drüse an der Seite des Tieres, den Vorderbeinen ein wenig näher als den Hinterbeinen; sie gibt sich an der Aussenseite kund durch eine Erhöhung mit schrägen Seiten (»bourrelet à biseau«), welche durch zwei Reihen kurzer und steifer Haare gebildet ist. Diese Haare, welche immer mit dem von den inneren Teilen ausgeschiedenen, klebrigen Sekret überzogen sind, haben ein fettig-öliges Aussehen und fallen wegen einer sie umgebenden nackten Hautpartie noch ganz besonders auf.

Die Drüse selbst erstreckt sich über einen grossen Teil der Innenseite der Haut, indem sie fast den ganzen Raum zwischen Vorderbeinen und Hinterbeinen einnimmt. Sie wird von zwei ganz verschiedenen Massen gebildet, d. h. von einem linsenförmigen Kern, welcher sich durch sein dichtes Gewebe, seine »homogenen Molecüle« und seine Schokoladenfarbe auszeichnet, und von einer sehr grossen Menge um den Kern herum gelagerter, einzelner »drüsiger Punkte« von lebhaft roter Farbe. Der linsenförmige Kern liegt unter dem eigentümlichen Haarbüschel, welchen man an der Aussenseite sieht, oder besser gesagt, es ist seine Substanz, in welche die genannten Haare ihre Wurzeln hineinsenken.

Poren oder Drüsenöffnungen sind nicht zu sehen; es muss deshalb angenommen werden, dass die ausgeschiedene, moschusartige Flüssigkeit in die Wurzelscheiden der Haare gelangt und von dort, an den Haaren entlang, die Haut durchdringt.

Die Bedeutung dieser Drüse scheint nur allein darin zu liegen, dass sie veranlasst, dass während der Paarungszeit die Tiere in ihren langen unterirdischen Gängen sich zusammenfinden können.

Durch diese Untersuchung war die Aufmerksamkeit auf die Drüse gelenkt worden, und in den folgenden Zeiten findet man sie deshalb an vielen Stellen sowohl in der systematischen als auch in der anatomischen Literatur erwähnt; auf eine Zusammenstellung dieser durchgehends sehr kurzgefassten Angaben habe ich hier doch verzichtet, weil sich dieselben fast immer nur als eine mehr oder weniger[1]) genaue Wiederholung der Worte des Vorgängers zeigen.

Beachtenswert ist nur, dass Nathusius[19], dem ein sehr grosses Material zur Verfügung stand, »die Vermuthung Geoffroy's vollkommen bestätigt, jener Drüsenapparat stehe mit den Geschlechtsfunktionen in Verbindung; die Drüsen sind nur an erwachsenen Männchen vollkommen entwickelt und zur Zeit der Brunst eigentlich secernirend, bei den Weibchen und jungen Thieren nur in kaum zu erkennenden Rudimenten vorhanden, oder gar nicht aufzufinden«.

Eine wirkliche Bereicherung unserer Kenntnis dieser Drüse ist dagegen in einer um

[1]) In seiner berühmten Drüsenarbeit[18] erwähnt Johannes Müller, der selbst bei einem kleinen Tiere die Drüse nicht aufzufinden vermochte, unter Hinweis auf Geoffroy Saint-Hilaire die »*glandula lateralis Soricum*« als »*longiori fissura in cute exeuntem*«. Von einer solchen Spalte sagt indessen G. St.-H. kein einziges Wort; dagegen findet man bei ihm eine Abbildung einer künstlich gespalteten Drüse, welche zweifelsohne die Grundlage für die irrige Müller'sche Angabe bildet.

die Mitte des vorigen Jahrhunderts erschienenen Untersuchung Th. von Hessling's [15] zu finden, in welcher auch zum erstenmal der mikroskopische Bau des Organs erläutert wird. Gleichzeitig ist es aber doch nicht zu bestreiten, dass der Wert dieser, aus den ersten Tagen der Histologie stammenden Arbeit vor allem durch den vollständigen Mangel an Abbildungen in nicht unbeträchtlichem Grade verringert wird; ein Leser, dem eigene Präparate nicht zur Verfügung stehen, wird manches nur schwer verstehen können.

Als Untersuchungsmaterial dienten junge, wie ausgewachsene Tiere von der Wasserspitzmaus, der Waldspitzmaus und der Feldspitzmaus (*Crocidura leucodon* Herm.); bei der Beschreibung sind aber hauptsächlich die Verhältnisse bei der letzteren erwähnt.

In seiner Darstellung des äusseren Baues schliesst sich von Hessling seinen Vorgängern nahe an; er findet an den Seiten des Tieres nach leisem Zurückstreifen der Haare einen ziemlich dicken, hervorragenden Hautwulst, dessen Länge 1—1,5 cm und dessen Breite 2—2,5 mm beträgt. Dieser Wulst ist besetzt mit von vorn nach hinten schräge liegenden und sehr steifen, fast borstigen Haaren, welche doch an seiner Kante etwas dünn gesät sind. »Bei verschiedenen Arten und zu verschiedenen Zeitabschnitten steht diese Hautleiste allerdings nicht immer auf gleicher Höhe ihrer Ausbildung, sie ist oft gänzlich mit der übrigen Hautdecke verstrichen. Es gehörte aber zu den Seltenheiten, wenn die genannten Haare durch ihre von den übrigen abweichende Stellung und auffallende Stärke den betreffenden Ort nicht theilweise andeuteten«.

Präpariert man an dieser Stelle die Haut von dem unterliegenden Fette und den Muskellagen frei, findet man einen dem Wulst entsprechenden, aber ein wenig grösseren Drüsenkörper von recht intensiver Färbung.

»Die Drüsenelemente sind fast ausschliesslich Kanälchen. Sie erscheinen vielfach gewunden, ineinander verschlungen, von gelber Farbe und verästeln sich nicht selten, ohne gerade in ihrem Durchmesser dabei abzunehmen«. Sie haben eine strukturlose Hülle und einen aus dicht gedrängten Zellen bestehenden Inhalt. Die Zellen sind von verschiedener Gestalt und können, wenn sie länglich sind, »wie Cylinderepitelien palissadenartig aneinander gereiht« sein; ihr runder Kern wird nur schwer sichtbar. »Der Zelleninhalt ist ein halbweiches Fett mit einer geringen Beimischung eiweissartiger Stoffe. An ersteres scheint der penetrante Riechstoff gebunden zu sein«.

Die Lage dieser Drüsenkanäle, »welche in mancher Beziehung an die Schweissdrüsen der übrigen Säugethiere erinnern«, befindet sich über der dünnen Hautmuskellage und dicht unter dem Corium.

Mit dem Eintritt der Kanäle in die Lederhaut — um nach aussen zu münden — verwandelt sich deren gewundener Verlauf in einen gerade gestreckten. Der Durchmesser nimmt gleichzeitig ab, bis endlich die Kanälchen in der Gegend des Grundes der Haarbälge sich zu einem eigentlichen Ausführungsgange abschnüren. Dieser durchzieht zwischen den Haarsäcken und Talgdrüsen fast senkrecht das Corium und mündet, an

Breite wieder zunehmend, trichterförmig zwischen den Epidermialbildungen aus. Die Öffnungen befinden sich zwischen den Haaren an der dem äusseren Hautwulste entsprechenden Stelle.

Endlich darf nicht vergessen werden, dass man späterhin in der Abhandlung, nämlich bei der Besprechung der an den Haarbälgen geknüpften Talgdrüsen, die Angabe findet, dass diese Gebilde in der Nähe der Moschusdrüsen und besonders in dem seitlichen Hautwulste »zur Zeit der Turgescenz« eine bedeutende Grösse erreichen.

Eine übereinstimmende, aber sehr kurzgefasste Beschreibung gibt dann einige Jahre später Leydig[17], welcher den Drüsenapparat als eine massige Anhäufung stark entwickelter Schweissdrüsen ansieht. Die Drüsen bestehen aus geschlängelten und geknäuelten Kanälen und liegen zwischen der Haut und dem quergestreiften Hautmuskel.

Hiermit ist meines Wissens alles erwähnt, was in der älteren Literatur von grösserer Bedeutung über die Drüse zu finden ist; aus den späteren Zeiten findet man überhaupt nur ganz vereinzelte Angaben, welche auf erneuten Untersuchungen gegründet zu sein scheinen.

Eine kurze Besprechung erhält somit ganz nebenbei das Drüsenorgan durch Augusta Ärnbäck-Christie-Linde in ihrer Monographie der Soriciden[2]. Es wird als eine ovale Hautstelle beschrieben, welche von einem ringförmigen dünnbehaarten Wulst gebildet ist. Dieser Wulst umschliesst eine mit kurzen steifen Haaren versehene Partie. Schnitte, durch diese Partie gelegt, zeigen, dass tubulöse Drüsen hier gelegen sind und hier ausmünden. Hinsichtlich des Vorkommens der Drüse berichtet die Verfasserin, dass sie mehrere Exemplare von *Sorex vulgaris* untersucht habe, ohne bei den Weibchen Seitendrüsen zu finden; bei den Männchen aber wären dieselben immer vorhanden. Dasselbe wird für *Crossopus* angegeben, während bei *Crocidura* beide Geschlechter die Drüsen besitzen[1]).

Dass diese letzte Angabe, jedenfalls was die Waldspitzmaus anbetrifft, unrichtig ist, werden wir späterhin sehen.

Wollen wir nun schliesslich versuchen, uns aus den oben genannten Angaben über den Bau der Seitendrüse der europäischen Spitzmäuse ein einheitliches Bild zu machen, so merken wir doch bald, dass dieses in vielen Beziehungen recht mangelvoll aussehen

[1]) Zu hiermit ganz übereinstimmenden — und deshalb ebenfalls unrichtigen — Resultaten scheint in neuester Zeit auch Pocock in einer mir nicht zugänglichen Zeitschrift (The Field, 1913, August 23) gelangt zu sein. Auch er findet, wie es aus einer kurzen Besprechung seiner Arbeit in »Nature« (Vol. 91, No. 2287, London 1913) hervorgeht, dass bei den britischen Arten [*Sorex vulgaris*, *Sorex pygmæus* und *Crossopus fodiens*] die Seitendrüse nur bei den Männchen zu finden ist, während sie dagegen in beiden Geschlechtern der indischen Moschus-Spitzmaus *Crocidura*, wie auch der kontinentalen Vertreterin derselben Gattung auftritt.

würde. Wir wissen z. B., dass die Drüse beim erwachsenen Männchen sehr augenfällig ist, und können auch, in Anbetracht der älteren, bekräftigenden Angaben, mit recht grosser Sicherheit erwarten, sie beim Weibchen und den jungen Tieren zu finden. Über ihre, von Geschlecht und Alter abhängige, verschiedenartige Ausbildung, sowie über ihre erste Anlage scheint dagegen nichts bekannt zu sein. Der innere Bau des Drüsenorgans ist in nicht geringerem Grade einer erneuten Untersuchung bedürftig; die früheren, jetzt natürlich recht veralteten Beschreibungen zeigen eigentlich nur, dass es als eine umgebildete Hautpartie zu betrachten ist, in welcher die Schweissdrüsen und mitunter auch die Talgdrüsen in reicher Ausbildung vorhanden sind; genaue Angaben über die Verteilung der verschiedenen Bauelemente, sowie eine erneute histologische Untersuchung der einzelnen Drüsen sind aber noch sehr wünschenswert.

Und deshalb hoffe ich, dass es mir gelingen möge, wenigstens einen Teil der hier genannten Lücken durch die Ergebnisse der folgenden Untersuchung auszufüllen.

Material und Technik.

Die Waldspitzmaus ist unter den dänischen Säugetieren eines der häufigsten, indem sie an Zahl vielleicht nur den Mäusen nachsteht; sie ist fast überall, in bewaldeten wie auch in offenen, mit Graswuchs bedeckten Gegenden, verbreitet. Trotzdem ist jedoch die Beschaffung von Material für eine Untersuchung, wie die vorliegende mit nicht geringer Schwierigkeit verbunden. Die Tiere halten sich nämlich fast den ganzen Tag hindurch in ihren unterirdischen Gängen verborgen, und sieht man auch mitunter ein einzelnes Tier aus seinem Versteck hervorspringen, so verschwindet es doch fast augenblicklich wieder in eine andere Öffnung. Nur in der Paarungszeit, im Frühling und im Frühsommer, darf man mit grösserer Sicherheit darauf rechnen, sie längere Zeit zu Gesicht zu bekommen. Die brünstigen Männchen verlassen dann, oft mehrere Stunden vor Sonnenuntergang, ihre Wohnungen und laufen im Grase eifrig umher, indem sie mit eigentümlichem und leicht-hörbarem Geschrei den Weibchen nachstellen und diese aus ihren Gängen herausjagen. Gleichzeitig sind sie so wenig vorsichtig, dass es mitunter möglich wird, die Tiere zu ergreifen. Auf diese Weise ist es mir gelungen im Laufe mehrerer Jahre ein, wenn auch nicht reichhaltiges, so doch auf jeden Fall sehr wertvolles Material zu sammeln.

Mitunter bietet sich indessen doch die Gelegenheit dar, auf andere Weise ein grösseres und, wenigstens für allgemeine Zwecke sehr brauchbares Material zu erhalten. In einigen Wäldern, in denen die Spitzmäuse zahlreich vorkommen und gleichzeitig der Fuchs sein Jagdrevier hat, findet man den ganzen Sommer hindurch an grösseren Fahr-

wegen wie an kleinen Waldpfaden eine oft überraschend grosse Menge toter Spitzmäuse[1]), welche nachts vom Fuchs gefangen, aber dann von ihm verschmäht sind. Diese eignen sich sehr gut zur Untersuchung, wenn sie frühmorgens eingesammelt und sofort konserviert werden; in den Geweben ist oft nicht die geringste Spur einer nach dem Tode eingetretenen Veränderung zu entdecken. Leider erhält man auf diese Weise durchgehends nur Tiere, welche die Geschlechtsreife noch nicht erreicht haben; unter bedeutend mehr als hundert Exemplaren traf ich im letzten Sommer z. B. nur zwei erwachsene Tiere, ein Männchen und ein trächtiges Weibchen.

Embryonen oder Nestjunge erhält man nur ganz zufällig; für die Überlassung einer kleinen Reihe der letztgenannten bin ich deshalb dem hiesigen Zoologischen Museum wie auch Herrn Magister R. Hörring zu grossem Dank verpflichtet.

Bei der Fixierung des Materials kam gewöhnlich eine Formol-Sublimat-Mischung und auch die Zenker'sche Flüssigkeit zur Verwendung; dagegen zeigte sich Flemming's Chrom-Osmium-Essigsäure wegen ihrer geringen Durchdringungsfähigkeit nur für ganz spezielle Zwecke brauchbar. Das Material wurde dann in Paraffin eingebettet und mittelst Mikrotom in Serien von verschiedener Schnittdicke zerlegt. Zur Färbung diente mir mit gutem Erfolg das Hansen'sche Hämatoxylin in Verbindung mit einer Nachfärbung mittelst Orange oder Eosin; auch Hansen's Eisentrioxyhämatein ohne oder mit nachfolgender Plasmafärbung ist sehr zu empfehlen. Das Material aus Flemming's Lösung wurde dagegen mittelst Safranin gefärbt.

Die mikroskopische Untersuchung konnte ich mit den besten optischen Hülfsmitteln vornehmen, da mir vor einigen Jahren vom Carlsbergfond ein grosses Zeiss-Mikroskop mit apochromatischen Objektiven zur Verfügung gestellt war. Es ist mir deshalb eine angenehme Pflicht, an dieser Stelle auch der Direktion des Fonds meinen besten Dank auszusprechen.

Im folgenden findet sich nun eine Darstellung der Resultate meiner Untersuchungen, die ich mit der Beschreibung der Drüse bei fast ausgewachsenen, aber noch nicht geschlechtsreifen Tieren einleite. Daran reiht sich eine Darstellung der Verhältnisse bei dem brünstigen Männchen und dem trächtigen Weibchen, während zum Schluss ein Versuch gemacht werden soll, von der Entwicklungsgeschichte der Drüse wenigstens die Hauptzüge festzustellen.

[1]) In England sind nach Adams[1] und Barrett-Hamilton[3] für die grosse Sterblichkeit unter den Spitzmäusen sehr verschiedene Ursachen angegeben worden. Hier zu Lande liegt indessen nach meinen Erfahrungen die Sache ganz klar; immer ist es mir, auch an Tieren, die bei oberflächlicher Beobachtung unbeschädigt erschienen, durch genauere Untersuchung gelungen, den tötenden Biss zu entdecken. Dass es ausserdem gerade der Fuchs ist, welcher den grössten Teil der Tiere tötet, betrachte ich auch als ganz sicher; oft habe ich an denselben Waldwegen, wo frühmorgens die toten Tiere lagen, nach Sonnenuntergang durch den Feldstecher den Fuchs auf seinen Jagdausflügen beobachten können.

Die unerwachsenen Tiere.

An den jungen[1]) Tieren, welche, wie oben erwähnt, in den Sommermonaten nicht selten in grösserer Zahl zu erhalten sind, ist die Lage der Drüse schon bei äusserlicher Betrachtung nicht schwer zu entdecken. Sie verrät sich nämlich, in ganz übereinstimmender Weise bei beiden Geschlechtern, durch einen kleinen, inmitten des helleren Haarkleides der Körperseite liegenden, dunkleren Haarbüschel, welcher sich übrigens von seiner Umgebung weder durch Länge oder Dicke, noch durch abweichende Ordnung der einzelnen Haare unterscheidet[2]). Am deutlichsten ist dieser Fleck an frischen Tieren zu sehen; doch tritt er, wie aus der beistehenden Abbildung (Fig. 1) hervorgeht, auch an sauber behandelten ausgestopften Bälgen sehr deutlich hervor; an Tieren, welche lange Zeit hindurch in Alkohol aufbewahrt gewesen sind, ist er dagegen kaum zu entdecken.

Fig. 1. Junges Weibchen, ein wenig vergrössert.

Streicht man an einem frischen Tiere mittelst einer Pinzette die Haare des Fleckes ein wenig zur Seite, findet man hier, an der Oberfläche der Haut, eine Ansammlung von kleinen, gelben, krümelartigen Körperchen, welche den basalen Teilen der Haare angeklebt sind; sie bestehen aus eingetrocknetem Sekret und damit verklebten, abgestossenen Epithelzellen.

[1]) Da, soweit mir bekannt ist, genaue Angaben über Alters- und Grössenzunahme dieser Tiere nicht vorliegen, und meine eigene Beobachtungen sich hauptsächlich auf die Sommermonate beschränken, darf ich nur ganz vermutungsweise das Alter solcher Tiere auf einige Monate anschlagen, indem ich sie also als die erstgeborenen Jungen desselben Jahres betrachte. Das wenig entwickelte Haarkleid und das schon von älteren Verfassern angegebene schnelle Wachstum der Jungen scheint mir mit dieser Annahme gut vereinbar. Gleichzeitig gebe ich doch gern zu, dass die unreifen Tiere, welche mitunter im Frühling oder im Frühsommer gefunden werden können, höchst wahrscheinlich der letzten Generation des vorigen Jahres angehören mögen; die Fortpflanzung dieser Tiere erstreckt sich ja bekanntlich bis tief in den Herbst hinein.

[2]) Unter dem Mikroskop scheinen mir diese Haare von denen der Umgebung auch hinsichtlich der Farbe kaum verschieden; sicher ist deshalb der dunklere Farbenton des Drüsenfeldes auf eine Durchtränkung der Haare mit dem Drüsensekrete zurückzuführen.

Den Drüsenkörper selbst sieht man dagegen erst an der Innenseite der abgezogenen und von der Hautmuskulatur teilweise befreiten Haut als eine nur wenig hervortretende, kreisrunde und im Durchmesser 2—3 mm grosse Verdickung.

Genau orientierte Längsschnitte durch diese Hautpartie zeigen beim Weibchen (Pl. I, Fig. 3) wie beim Männchen (Pl. I, Fig. 4) der Hauptsache nach ganz dieselben Bauverhältnisse. Im subkutanen Bindegewebe, zwischen der Hautmuskulatur und der Lederhaut mit den Haarbälgen und den daran geknüpften, kleinen Talgdrüsen, findet man eine Sammlung von ansehnlichen, mehr oder weniger stark gewundenen, schlauchförmigen Drüsen, deren Zugehörigkeit zu den Schweissdrüsen[1]) nicht zu verkennen ist. Die einzelnen Drüsenkanäle, die ohne Verästelungen verlaufen, bestehen aus einem einschichtigen Epithel, welches auswendig mit einer dünnen Lage von Epithelmuskelzellen bekleidet ist. Der Gegensatz zwischen absonderndem und ausführendem Teil der Drüsenröhrchen ist sehr scharf ausgeprägt; ungefähr an der unteren Grenze der Lederhaut verändert sich plötzlich das Aussehen des Epithels, indem die grossen protoplasmareichen Zellen von kleinen protoplasmaarmen ersetzt werden. Die Ausführungsgänge, welche wegen der dicht zusammengestellten und recht dunklen Kerne sehr augenfällig sind, stehen zu den Haarbälgen in ganz bestimmter Beziehung, indem sie, wie die Abbildungen zeigen, in den oberen Teil einer Wurzelscheide und hinter dem Haare ausmünden.

Zwischen den beiden Geschlechtern ist schon in dieser Zeit ein geringer Unterschied ausgeprägt; die Drüsenkanäle des Männchens zeigen eine viel grössere Zahl von Windungen und sind übrigens oft stellenweise zu grossen, ampullenartigen Bildungen erweitert[2]).

Ein Querschnitt durch das Drüsenfeld und seine nähere Umgebung bei einem jungen Weibchen ist ferner in einer folgenden Abbildung (Pl. I, Fig. 5) dargestellt. Die Lage der Schweissdrüsen zwischen der Muskulatur und der einfachen Reihe von kleinen Talgdrüsen, die meistens paarweise in die Wurzelscheiden einmünden, sowie die durch die starke Entwicklung der Schweissdrüsen bedingte Wölbung der Hautoberfläche (welche doch vielleicht durch Kontraktion der Muskulatur während der Fixierung ein wenig übertrieben erscheint) tritt hier sehr deutlich hervor; dagegen sind die Schweissdrüsen selbst wegen ihrer schrägen Stellung in der Haut nur als eine Sammlung isolierter Querschnitte zu sehen. Endlich bemerkt man hier, an der Oberfläche der Haut, die kleinen, aus eingetrocknetem Sekret bestehenden Körperchen; wie man leicht versteht, sind die schwarzen Punkte in deren Substanz Querschnitte der Haare, welchen sie angeklebt sind.

[1]) Gegen Leydig, welcher eine ganz ähnliche Beschreibung gegeben hat, muss hier hervorgehoben werden, dass die Schweissdrüsen keineswegs auf das Drüsenfeld der Körperseite beschränkt sind; im Gegenteil fehlen in Schnitten durch die Haut des Kopfes oder anderer Körperteile kleine, oft mit recht grossem Lumen versehene Schweissdrüsen fast niemals.

[2]) Bei der Betrachtung der zwei Figuren muss daran erinnert werden, dass sie bei ungleicher Tubuslänge gezeichnet sind; die männliche Drüse ist am meisten vergrössert.

Für eine Untersuchung über den feineren Bau der Drüse und vor allem über ihre Sekretionsverhältnisse ist das tot gefundene Material selbstverständlich nicht ganz befriedigend; die folgende Beschreibung bezieht sich daher auch auf ein junges Weibchen[1]), welches im letzten Frühsommer gefangen wurde, während es von einem brünstigen Männchen eifrig gejagt wurde.

Schon im Übersichtsbild (Pl. I, Fig. 5) sieht man, dass die Drüsenlumina oft von Sekretmassen erfüllt sind, und bei starker Vergrösserung zeigen sich denn auch, ausser ruhenden Zellen, typische Sekretionsbilder (Pl. I, Fig. 6, 7, 8). In der erstgenannten dieser Abbildungen findet man somit links drei ruhende Zellen; der rundliche Kern[2]) liegt hier an der Basis der Zelle in einer Protoplasmalage, welche sich mittelst basischer Farbstoffe recht stark anfärbt; der übrige Teil der Zellsubstanz ist dagegen mit einer sehr grossen Menge kleiner, acidophiler Sekretgranula beladen und enthält daneben auch oft eine eigentümliche, grössere, ebenfalls acidophile Masse, welche meiner Meinung nach durch Zusammenfliessen einzelner Sekretgranula gebildet ist. In den drei Zellen rechts ist der Anfang des Sekretionsvorganges zu sehen; die an das Lumen grenzende Seite der Zelle hebt sich in die Höhe und bildet dadurch eine Halbkugel, welche sich durch ihre grössere Helligkeit gegen den nicht umgebildeten Protoplasmateil der Zelle deutlich abhebt. Dasselbe tritt in der folgenden Abbildung (Pl. I, Fig. 7) noch deutlicher hervor; hier sind die »Zellkuppen« an ihrer Ansatzstelle sogar ein wenig eingeschnürt und haben deshalb beinahe Kugelform erhalten. Den weiteren Verlauf der Sekretion zeigt die letzte Abbildung (Pl. I, Fig. 8), welche von einem recht weiten, mit Sekretmassen erfüllten Drüsenkanale herrührt. Die Drüsenzellen links sind im Ruhestadium oder zeigen jedenfalls nur die erste Andeutung einer Kuppenbildung; die rechts angrenzenden sind wohl ihrem allgemeinen Baue nach damit übereinstimmend, stehen aber, durch ihre innere, gleichsam ausfliessende Begrenzung, zu den erstgenannten in deutlichem Gegensatz. In der Zellsubstanz vermisst man durchgehends die grössere Sekretansammlung; dagegen sind, wie vorher, die kleinen, in der Figur wegen ihrer geringen Grösse nicht sichtbaren Sekretgranula zahlreich vorhanden. Die im Lumen liegende »Sekretmasse« hat ein sehr eigentümliches Aussehen, indem sie von recht grossen, kugelförmigen Körperchen gebildet ist. Diese sind von einer deutlichen äusseren Grenzlage, einer Crusta, umgeben und enthalten eine durchsichtige Substanz, welche von gekörnten, protoplasmatischen Strängen durchsetzt ist. Sie erinnern in dieser Beziehung, wie auch hinsichtlich ihrer Grösse ganz ausserordentlich an die grossen Zellkuppen, welche in der

[1]) Das Tier war, wie sowohl aus seiner Grösse als auch aus der mikroskopischen Untersuchung hervorging, sicher nicht geschlechtsreif; der Eierstock enthielt ausser vielen kleinen nur einzelne grössere Follikel, welche doch bei weitem nicht als sprungreif zu bezeichnen waren.

[2]) Mitunter findet man, was besonders an Tangentialschnitten der Drüsenwand deutlich hervortritt, in einzelnen Zellen zwei dicht aneinander gelagerte Kerne; dass solche durch Amitose entstehen, ist mir auch mehrmals zu sehen gelungen.

vorigen Abbildung zu sehen waren. Meiner Meinung nach kann es nun auch keinem Zweifel unterliegen, dass diese Körperchen als abgelöste Zellkuppen zu betrachten sind; das stellenweise Fehlen einer scharfen inneren Begrenzung in gewissen Zellen ist hiermit in guter Übereinstimmung; endlich gelingt es auch mitunter, eine beginnende Abspaltung einer Zellkuppe zu beobachten (Pl. I, Fig. 7 rechts). Im Drüseninneren sind diese Körperchen bis in den Ausführungsgang zu verfolgen; hier werden sie zusammengedrückt und scheinen dadurch teilweise geplatzt zu sein.

Schliesslich bemerke ich noch, dass es mir niemals gelang, weder an lebenden, noch an toten Tieren auch nur eine Spur eines eigentümlichen Geruches zu entdecken, trotzdem doch die Drüse schon auf dieser Altersstufe in Funktion getreten ist; dass indessen eine Andeutung eines solchen vorhanden sein muss, scheint mir wegen des Ekels des Fuchses und anderer Raubtiere vor den Spitzmäusen recht wahrscheinlich.

Mit den eben beschriebenen scheinen mir die Sekretionsbilder in der Seitendrüse des jungen Männchens eine grosse Ähnlichkeit zu zeigen; doch bemerke ich ausdrücklich, dass mir von solchen Tieren leider kein Material aus eben getöteten Exemplaren vorlag.

Das brünstige Männchen.

Die äussere Gestaltung der hier sehr leicht auffindbaren Drüse ist schon durch die Arbeiten Geoffroy Saint-Hilaire's und Th. von Hessling's recht gut bekannt.

An der Körperseite des Tieres sieht man eine ovale, ungefähr 7 mm lange und 3,5—4 mm breite Hautpartie, welche wie versenkt zwischen den sie umgebenden, gewöhnlichen, losen Haaren liegt und beim lebenden Tiere von diesen zum Teil überdeckt ist. Streicht man indessen die Haare ein wenig zur Seite (Fig. 2), so findet man in der Haut einen länglichen Wulst, dessen Gipfel mit eigentümlichen steifen Haaren besetzt ist; diese liegen der Oberfläche etwas angedrückt und sind der Haut derartig eingepflanzt, dass alle Haarspitzen in der Mittellinie des Drüsenfeldes sich begegnen und daselbst einen dachförmigen Kamm bilden. Der äussere, im Verhältnis zur Mittelpartie oft ein wenig erhöhte Umkreis des Wulstes, wie auch die angrenzende Haut tragen dagegen nur einen sehr spärlichen Haarwuchs und zeigen sich deshalb ganz hell gefärbt[1]).

An lebenden Tieren ist die Sekretionstätigkeit leicht zu beobachten; die ganze Oberfläche des Wulstes samt ihren Haaren ist von einer ölartigen Feuchtigkeit ganz glänzend, und gleichzeitig macht sich ein bisamartiger Geruch recht stark geltend[2]).

[1]) Nach Leche[16] findet man bei den Soriciden »an den Lateralflächen des Rumpfes zwei Längsreihen von Drüsen. Es sind gewundene Drüsenschläuche . . . .« Wie aus meiner Abbildung hervorgeht, ist es bei oberflächlicher Beobachtung vielleicht möglich, auswendig eine Zweiteilung des Drüsenfeldes zu sehen; im inneren Bau existiert eine solche jedenfalls nicht.

[2]) Ein sorgfältiger Beobachter, Bechstein[4], berichtet sogar, dass der »höchstwidrige Knoblauchs- oder vielmehr Bisamgeruch« so stark ist, dass ein einziges eingesperrtes Tier in etlichen Stunden ein grosses Zimmer übelriechend machen kann.

Ein Querschnitt durch das Drüsenorgan (Pl. I, Fig. 9) zeigt, in Übereinstimmung mit der Beschreibung Geoffroy Saint-Hilaire's, seinen Aufbau aus zwei verschiedenartigen Elementen. Ein innerer 2,5—3 mm breiter (und, wie es aus Längsschnitten hervorgeht, 4 mm langer) Kern ist aus sehr dicht zusammengelagerten und stark gewundenen Kanälchen gebildet; diese sind als Schweissdrüsen leicht zu erkennen und zeichnen sich, schon bei schwacher Vergrösserung gesehen, durch ihre stellenweise vorkommenden, grossen Erweiterungen aus. Dieser Kern ist nun von einer Lage sehr grosser Talgdrüsen umgeben und teilweise überdeckt; diese sind aus den Haarbalgdrüsen hervorgegangen und gehen auch an den Seiten ohne Unterbrechung in dieselben über. Die äussere Grenze des Drüsenfeldes, welches also auf die auswendig sichtbare Erhöhung nicht beschränkt ist, lässt sich deshalb nur mit Schwierigkeit feststellen; gewöhnlich scheinen mir indessen die vergrösserten Talgdrüsen einen 1,5 mm breiten Ring um die Schweissdrüsen zu bilden. Dieser Ring entspricht recht genau der spärlich behaarten Hautpartie, welche sowohl an dem Wulst wie auch in seiner nächsten Umgebung zu sehen ist.

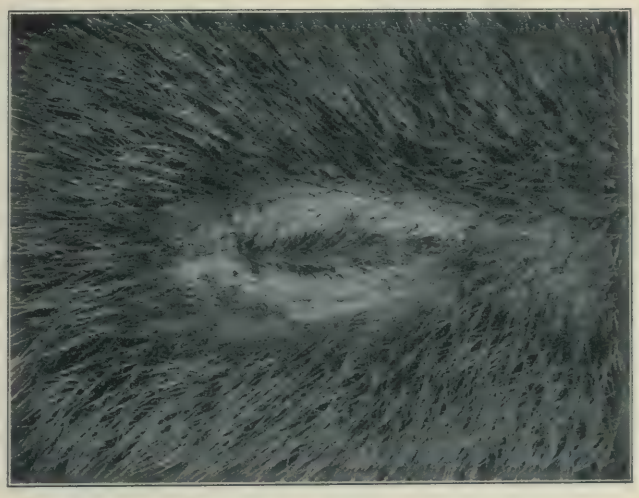


Fig. 2. Drüsenfeld der linken Körperseite eines erwachsenen Männchens. 5,5:1.

Die Seitendrüse des geschlechtsreifen Männchens ist also, wie es aus einem Vergleich mit der fast bei der zweifachen Vergrösserung gezeichneten Drüse eines jungen Weibchens hervorgeht, aus denselben Hauptbestandteilen wie diese zusammengesetzt; nur haben hier sowohl die beim Weibchen nicht besonders entwickelten Talgdrüsen, wie auch die Schweissdrüsen eine mächtige Grösse erreicht.

Weitere Einzelheiten zeigt der caudale Teil eines Längsschnittes, welcher bei höherer Vergrösserung gezeichnet ist (Fig. 3). Von der Epidermis, welche an der oberen Fläche des Wulstes etwas verdickt ist, senken sich viele Wurzelscheiden ins Corium hinein, wo sie mit den Talgdrüsen in Verbindung treten. Der Raum zwischen den letzteren und der Hautmuskulatur ist fast ganz von den Durchschnitten der stark gewundenen Schweissdrüsen erfüllt; im Gegensatz zu den jungen Tieren ist nämlich hier das subkutane Bindegewebe zwischen den Drüsenröhrchen nur sehr spärlich vorhanden. Aus diesem Grunde, wie auch wegen der vielen Schlängelungen der Kanäle ist das Bild recht unübersichtlich; nur selten gelingt es, Stellen aufzufinden, wo der Verlauf der Windungen über längere

Strecken leicht zu verfolgen ist. Nach Durchsicht grösserer Schnittserien ist es doch meine Auffassung, dass die Kanäle ohne Verzweigungen verlaufen; niemals ist es mir gelungen, eine Teilung aufzufinden.

Die grösseren Erweiterungen, welche früher erwähnt sind, finden sich im vorliegenden Schnitte zufällig nur angedeutet; ihren Platz haben sie übrigens unmittelbar vor dem Anfang des Ausführungsganges, und sie können deshalb sicher als Sekretbehälter dienen.

Der sehr verengte, dünnwandige Ausführungsgang ist auch hier gegen den absondernden Abschnitt scharf abgesetzt und mündet in den oberen Teil eines Haarbalges hinter dem Haare. Auf diese Weise steht die innere Drüsenmasse mit den eigentümlichen Haaren an der Oberfläche des Wulstes in Verbindung; daneben findet man indessen an der äusseren Grenze der Drüsenmasse nicht selten Schnitte kleinerer Schläuche, welche in Haarbälge an der spärlich behaarten Aussenseite des Wulstes ausmünden (Fig. 3); diese bilden sozusagen einen Übergang zu den gewöhnlichen, kleinen Schweissdrüsen der Haut[1]).

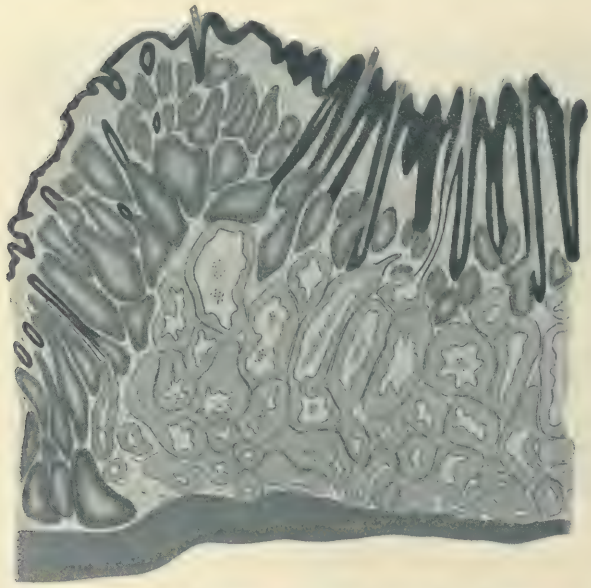


Fig. 3. Teil eines Längsschnittes durch das Drüsenfeld eines erwachsenen Männchens. 55 : 1.

Die Talgdrüsen sind oberhalb der zentralen Schweissdrüsenmasse nur wenig vergrössert und erscheinen hier in kleinen Gruppen den Wurzelscheiden angeknüpft (Fig. 3); ihre höchste Entwicklung erreichen sie dagegen im Umkreise des erhöhten Drüsenfeldes und in seiner Umgebung; hier durchziehen sie, in Gestalt länglicher, flaschen- oder kolbenförmiger Säckchen, die Haut von den oberen Teilen der Wurzelscheiden bis auf die Muskulatur. Gleichzeitig können sie sehr dicht aneinander gelagert sein, eine Anordnung, welche besonders an Längsschnitten durch das Vorderende des Wulstes sehr augenfällig ist. An Querschnitten erkennt man dagegen viel schwieriger die Form und Anordnung der Talgdrüsen; sie erscheinen hier

[1]) Den Zusammenhang zwischen Ausführungsgängen und Haarbälgen hat von Hessling nicht erkannt; auch ist es unrichtig, wenn er von Drüsenkanälen spricht, die »in getrenntem Verlaufe weit über die Grenzen des äussern Hautwulstes mit ihren Verästelungen unter der Haut hinziehen« und sehr oft bei Untersuchungen der Haut von der Kopf- oder Rückengegend zu sehen sind; diese Angabe beruht sicher auf fehlerhafter Vereinigung der inneren Drüsenmasse mit den Schweissdrüsen der näheren und ferneren Umgebung.

wegen der schrägen Stellung der Drüsen in der Haut, als mehrere Reihen von übereinander gestellten, ovalen Querschnitten (Pl. I, Fig. 9).

Der feinere Bau der Schweissdrüsen verdient, vornehmlich wegen der in grosser Menge vorhandenen Sekretionsbilder (Pl. II, Fig. 1—8), eine genauere Untersuchung.

Die Drüsenwand wird von einem einschichtigen Epithel gebildet, welchem auswendig eine dünne Lage von Epithelmuskelzellen und fibrillärem Bindegewebe angelagert ist. Die Epithelzellen zeigen mehr oder weniger ausgeprägte zylindrische Form und enthalten gewöhnlich einen runden Kern, dessen feines Gerüst ein grösseres Kernkörperchen einschliesst. Die Zellsubstanz zeigt sich im basalen Teil der Zelle bis auf die Höhe des Kerns deutlich basophil; oberhalb desselben färbt sie sich dagegen wie gewöhnlich, enthält aber hier ein ansehnliches, eiförmiges, lichtbrechendes Körperchen von acidophiler Reaktion (Pl. II, Fig. 1). Dieses Körperchen, welches in fast allen Zellen vorhanden ist und deshalb im höchsten Grade dem ganzen mikroskopischen Bild der Drüse sein eigentümliches Gepräge gibt, entspricht zweifelsohne der früher erwähnten, bei weitem nicht so augenfälligen, acidophilen Masse bei den unerwachsenen Tieren (Pl. I, Fig. 6); wie aus seinem späteren Schicksal hervorgeht, ist es sicher als ein mit Rücksicht auf die Sekretionstätigkeit der Zelle in derselben aufgespeicherter, eigentümlicher Stoff zu betrachten.

Wenn das Epithel im Ruhezustande ist (Pl. II, Fig. 1), zeigt die freie Oberfläche der Zellen nur eine geringe Wölbung; neben solchen Zellen findet man aber nicht selten andere, welche im ersten Stadium der Sekretionstätigkeit sind, und deren freie Oberfläche eine kleine Erhöhung trägt (Pl. II, Fig. 2). Dieselbe vergrössert sich dann, indem sie gleichzeitig fast kugelförmig wird (Pl. II, Fig. 3, 5, 12) und sich oft durch ihren Farbenton von der übrigen Zellsubstanz abhebt (Pl. II, Fig. 3). Wenn diese Zellkuppen eine gewisse Grösse erreicht haben, scheinen ihre oberen, freien Enden zu platzen, wodurch der Inhalt, eine Mischung von festeren und flüssigeren Teilen, entleert wird; die basale, schalenförmige Partie der Zellkuppe scheint sich dagegen längere Zeit hindurch zu erhalten (Pl. II, Fig. 5).

Merkwürdigerweise beschränken sich mitunter die Zellen bei ihrer Sekretionstätigkeit nicht auf die Bildung einer einzelnen Zellkuppe; nicht ganz selten sieht man an Längsschnitten (Pl. II, Fig. 4, 5) zwei oder drei dergleichen, von welchen eine doch immer die grösste ist. Am deutlichsten tritt übrigens dieses Verhältnis an Tangentialschnitten durch eine Drüsenwand hervor; man erblickt dann die Grenzen der einzelnen Zellen und über jedem Zellbezirke eine grosse und drei bis vier kleinere Erhöhungen.

Im Lumen der Drüsenkanäle sind an vielen Stellen (Pl. II, Fig. 3, 6) Sekretmassen zu sehen; diese bestehen aus einer feinkörnigen, protoplasmatischen Substanz, in welcher zahlreiche, recht grosse und regelmässig kugelförmige Körperchen gesammelt liegen. Mit den früher erwähnten ovalen Körperchen im Zellprotoplasma stimmen diese Kugeln

hinsichtlich ihrer Lichtbrechung und Färbbarkeit gut überein; dass sie aber auch aus denselben hervorgehen, scheinen mir folgende Bilder (Pl. II, Fig. 6, 7, 8) zu zeigen. Im erstgenannten sieht man eine Reihe von Zellen, welche mit grossen und recht langgestreckten Kuppenbildungen versehen sind und im Protoplasma oberhalb des Kerns das lichtbrechende Körperchen enthalten. Ausserdem findet man aber auch im erweiterten oberen Teil der Zellkuppen ein deutlich abgegrenztes, kugelförmiges Körperchen, welches mit den freiliegenden die grösste Ähnlichkeit zeigt. Endlich bemerkt man, was auch den Gedanken auf eine Zusammengehörigkeit der Kugeln mit den ovalen Körperchen hinleiten mag, wie sich die letzteren mitunter in den Stiel der Zellkuppe bis in die Nähe der Sekretkugeln erstrecken können (Pl. II, Fig. 6 rechts). Einen Zusammenhang zwischen dem ovalen und dem kugelförmigen Körperchen zeigt indessen erst die folgende Abbildung (Pl. II, Fig. 7). Jede Zelle trägt hier eine deutliche Zellkuppe, in welche hinein das ovale Körperchen sich erstreckt; während dieses aber in der linken Zelle seine Form nur wenig geändert hat, zeigt es sich in der rechten Zelle an der Mitte deutlich eingeengt. Bei vollständiger Durchschnürung der lichtbrechenden Masse entstehen dann selbstverständlich Bilder wie die früher erwähnten (Pl. II, Fig. 6). Auf welche Weise die abgeschnürten Kugeln frei werden, geht aus einer weiteren Abbildung (Pl. II, Fig. 8) hervor; hier sind die Zellkuppen an ihrem Gipfel geborsten, und die Kugeln liegen deshalb wie in einer offenen Schale, aus welcher sie leicht herausfallen können.

In der letzten Figur bemerkt man ausserdem, dass die im ursprünglichen Zellbezirke liegenden Körperchen jetzt recht klein sind, ja mitunter sogar fehlen können. Eine solche Grössenabnahme ist durch den eben beschriebenen Sekretionsprozess sehr verständlich; sie ist dagegen nicht, was ich ausdrücklich hervorheben möchte, durch eine falsche Deutung von Schnitten, die durch den äusseren Teil eines Körperchens gefallen sind, veranlasst.

Die Zellen, welche kein lichtbrechendes Körperchen enthalten, zeigen an dessen Platz in der Zellsubstanz oft eine Andeutung von unregelmässigen Vakuolen oder Sekretkapillaren (Pl. II, Fig. 3).

Wie oben erwähnt, trifft man ganz gewöhnlich an der äusseren Grenze der zentralen Drüsenmasse vereinzelte Drüsenkanäle, welche in Wurzelscheiden an der Aussenseite des Hautwulstes oder in dessen näherer Umgebung ausmünden. Auch diese sind gut entwickelt und zeigen oft schöne Sekretionsbilder. An einigen Stellen (Pl. II, Fig. 13) sieht man sowohl ruhende Zellen als auch solche, die mit langgestreckten, schmalen Zellkuppen versehen sind; an anderen Stellen (Pl. II, Fig. 14) sind dagegen die Zellkuppen geborsten und haben ihr Sekret teilweise entleert. In der Zellsubstanz oberhalb des Kerns ist ein gut entwickeltes System von verästelten Sekretkapillaren vorhanden; diese scheinen von einer Flüssigkeit ausgefüllt zu sein, in welcher nur selten kleinere Körperchen vorhanden sind (Pl. II, Fig. 13 rechts); das Sekret im Lumen dieser Kanäle (Pl. II, Fig. 14) enthält deshalb auch nur wenige kugelförmige Körperchen.

Hinsichtlich der Schweissdrüsenzelle ist noch zu bemerken, dass sie statt eines einzelnen Kerns recht häufig zwei, und zwar dicht aneinander gelagerte, enthält. Diese Erscheinung ist schon an gewöhnlichen Schnitten (Pl. II, Fig. 3, 5, 6, 13, 14) recht augenfällig; am besten zeigt sie sich jedoch an Tangentialschnitten durch eine Drüsenwand (Pl. II, Fig. 9). Die zwei Kerne werden durch Amitose gebildet. Diese wird dadurch eingeleitet, dass ein einzelner Kern sich etwas vergrössert und dann eine langgestreckte und in der Mitte ein wenig eingeschnürte Form annimmt. Dann vollzieht sich im Kerninneren, in dem jetzt zwei grosse Nukleolen vorhanden sind, eine eigentümliche Sonderung des feinen Chromatingerüstes, und in der Mitte des Kerns zeigt sich etwas wie eine dünne Platte von Chromatinkörnchen. Endlich teilt sich der Kern, indem er von einer engen Spalte, welche der erwähnten Chromatinplatte folgt, durchquert wird. Die Amitose zeigt sich also als eine typische »Spaltungsamitose«, eine »division par clivage« der französischen Histologen.

Als Einleitung zu einer Zellteilung ist diese Amitose zweifelsohne nicht zu betrachten; dagegen steht sie, wie auch die vorausgehende Vergrösserung des Kerns, sicher mit der erhöhten Arbeitsleistung der Zelle während der Sekretionstätigkeit in Verbindung, eine Auffassung, die bekanntlich schon seit langem durch Ziegler[21] für eine ganze Reihe ähnlicher Fälle ausgesprochen worden ist.

Im Gegensatz zu den Amitosen sind Mitosen (Pl. II, Fig. 10) in den Drüsenzellen so spärlich vorhanden, dass mir im ganzen nur drei oder vier zu Gesicht gekommen sind; während der Sekretionsperiode scheint deshalb keine bedeutendere Neubildung von Zellen stattzufinden. Das stimmt auch damit überein, dass die Zellen trotz ihrer Sekretionstätigkeit stets fortleben; nur als eine mehr zufällige Erscheinung betrachte ich nämlich die durchgreifende Degeneration, welche mitunter ein einzelner Drüsenkanal aufweisen kann. Die Zellen erscheinen dann (Pl. II, Fig. 11) ganz niedrig und sowohl im Protoplasma, in dem das eigentümliche Körperchen noch vorhanden ist, wie auch im Kern treten nicht unbedeutende Veränderungen auf, bei deren weiterem Verlauf sich die Zellen sogar von ihrer Unterlage ablösen können.

Die Zellen des absondernden und des ausführenden Abschnittes des Drüsenkanals sind, wie früher mehrmals erwähnt, deutlich voneinander gesondert (Pl. II, Fig. 12); im Ausführungsgange sind sie nämlich von viel geringerer Grösse und zeichnen sich durch ihre sehr dunkel gefärbten Kerne aus.

Ausserhalb des Drüsenepithels findet man eine einfache Lage von Epithelmuskelzellen, deren Kern sehr deutlich als ein Vorsprung an der Innenseite der kontraktilen Fibrillenmasse zu sehen ist. Die Zellen sind übrigens hier, zweifelsohne in Verbindung mit der starken Entwicklung des Drüsenepithels, nicht unbedeutend vergrössert; daneben zeigen sie nicht selten zwei, nahe aneinander liegende Kerne (Pl. I, Fig. 11), welche, wie es mitunter zu sehen gelingt, durch eine typische Spaltungsamitose entstehen. Wie

in den Drüsenzellen ist die Zweikernigkeit sicher auf die erhöhte Arbeitsleistung zurückzuführen und nicht als Vorläufer einer Zellteilung zu betrachten; niemals ist es mir, trotz Untersuchung zahlreicher Zellen, gelungen, den Einschnitt in das Protoplasma zu entdecken, welcher z. B. bei der indirekten Teilung der Muskelzellen immer so deutlich hervortritt; auch scheint mir die grosse Zahl zweikerniger Zellen entschieden gegen eine folgende Zellteilung zu sprechen[1]).

Über den feineren Bau der Talgdrüsen ist eigentlich nur zu bemerken, dass der ganze Lebenszyklus der Zellen infolge ihrer intensiven Sekretionstätigkeit sehr deutlich ist (Pl. II, Fig. 15). Die einzelnen Drüsensäckchen sind an ihrer äusseren Grenze von kleineren Zellen gebildet, deren feinkörnige Zellsubstanz mittelst Kernfarben sich recht dunkel anfärbt. Diese Zellenlage ist sozusagen eine Keimlage für die Drüse, indem durch die hier häufig vorhandenen mitotischen[2]) Zellteilungen ein Ersatz für die im Drüseninneren zu Grunde gehenden Zellen geschaffen wird. Unter Vergrösserung ihrer Kerne rücken ferner die Zellen der äusseren Lage nach der Mitte der Druse zu vor, indem gleichzeitig ihr Protoplasma mit Fetttropfen gefüllt wird. Um die oft vorhandene, kleine innere Höhle der Drüse sind endlich die Zellen einer vollständigen Degeneration anheimgefallen; die Kerne färben sich dann anfänglich diffus, sind aber zuletzt als solche kaum noch zu erkennen.

Über das ganze Drüsenfeld hin ist die Epidermis nicht unbeträchtlich verdickt; hier wie auch in der Mündung der grossen Wurzelscheiden (Pl. I, Fig. 10) findet man mitunter zwischen den gewöhnlichen einkernigen Epithelzellen auch einzelne, die zwei, durch Amitose entstandene Kerne einschliessen. Grössere Aufmerksamkeit verdient dieses jedoch kaum, da das Vorkommen zweikerniger Zellen im Oberflächenepithel der Säugetiere überhaupt keine Seltenheit ist.

Nach der Untersuchung des brünstigen Männchens erhebt sich ganz natürlich die Frage: Wie verhält sich die Drüse in dem auf die Brunstzeit folgenden Zeitraum? Nehmen dann vielleicht mehr oder weniger durchgreifende Degenerations- und Regenerationserscheinungen ihren Verlauf?

[1]) In seiner grossen Monographie der Hautdrüsenorgane bei den Wiederkäuern erwähnt Brinkmann[6], dass im Interdigitalorgan des Schafes eine amitotische Teilung der epithelialen Muskelzellen gar nicht selten zu beobachten sei; die Abbildung (l. c. Tfl. VIII, Fig. 18), welche als Beweis für eine solche Annahme gegeben ist, zeigt indessen nur eine zweikernige Muskelzelle.

[2]) Ohne übrigens auf diese Sache hier näher einzugehen, betone ich nur, dass ich diese ursprünglich von Bizzozero und Vassale[5] angegebenen Mitosen als eine für die Talgdrüsen typische Erscheinung auffasse. In neuester Zeit hat freilich Brinkmann angegeben[6], dass bei den Wiederkäuern überhaupt keine einzige Mitose (oder Amitose) im Alveolenepithel zu finden ist, und etwas später[7] mit Bab eine Lokalisation der Mitosen auf die Ausführungsgänge angenommen. Diesen Angaben vermag ich indessen kein grösseres Zutrauen zu schenken, nicht nur, weil das ganze Verständnis der Zellenregeneration in den Drüsenalveolen durch sie im höchsten Grade erschwert wird, sondern vor allem, weil ich fast niemals bei erwachsenen Tieren verschiedener Art (Katze, Meerschweinchen, Kaninchen, Ratte) in den Talgdrüsen die Mitosen vergebens gesucht habe.

Für die Untersuchung dieser Fragen besitze ich leider nur ein einziges Tier, welches in den ersten Tagen des Monats August tot gefunden, und dessen Konservierung deshalb nicht tadellos ist.

In seiner äusseren Gestaltung verhielt sich hier das Drüsenfeld ganz wie beim brünstigen Tiere; die reichliche Sekretbildung hatte dagegen aufgehört, und der eigentümliche Geruch war nicht zu spüren.

An Schnitten bemerkt man sogleich, dass die Schweissdrüsen gleichsam verkleinert erscheinen, während das interstitielle Bindegewebe einen grösseren Raum ausfüllt; das Lumen der Drüsenkanäle ist jetzt auch recht eng, und gleichzeitig scheinen die einzelnen Drüsenzellen durchgehends von geringerer Grösse zu sein. Die Drüsenwand zeigt nun oft ein sehr ausgeprägtes Zylinderepithel, in dem die einzelnen schmalen Zellen an ihrer Basis den Kern und über demselben das eigentümliche, acidophile Körperchen enthalten. Im Lumen vieler Drüsenkanäle entdeckt man in den Sekretmassen recht häufig zellige Bildungen; diese sind in einigen Fällen als Leucocyten, in anderen dagegen zweifelsohne als zu Grunde gehende Drüsenzellen aufzufassen.

Eine besondere Aufmerksamkeit verdient die überraschend grosse Zahl von Leucocyten, welche im Bindegewebe zwischen den Drüsenkanälen umherwandern und auch mitunter in die Drüsen eindringen; ganz sicher spielen sie als Fagocyten eine wichtige Rolle, da ihr Protoplasma oft mit acidophilen Massen ganz beladen ist.

Das Aussehen der ein wenig eingeschwundenen Talgdrüsen ist auch recht eigentümlich; während die Alveolenwand von mehreren Lagen dunklerer, protoplasmareicher Zellen bekleidet ist, zeigt sich dagegen das Innere durch eine Menge absterbender Zellen erfüllt, die hier gegen die äusseren Lagen sich ungewöhnlich scharf abheben.

Aus den hier beschriebenen Erscheinungen, die sicher nicht alle als postmortale Veränderungen aufzufassen sind, scheint mir mit aller wünschenswerten Klarheit hervorzugehen, dass in der Zeit nach der Brunst die Seitendrüse der Sitz bedeutungsvoller Umbildungen ist[1]).

Das trächtige Weibchen.

Bei der Untersuchung dieser Altersstufe stand mir hauptsächlich nur ein einziges Tier, dessen Uterus ganz kleine Embryonen enthielt, zur Verfügung; es war vor vielen Jahren im Hochsommer tot gefunden und in starkem Alkohol aufbewahrt worden.

Sowohl auswendig[2]) wie auch an der Innenseite der abgezogenen Haut war die Lage

[1]) In neuester Zeit hat in England Adams[1] das Lebensalter der Waldspitzmaus auf nur 13—14 Monate geschätzt, und fast gleichzeitig hat in Norwegen Collett[8] ausgesprochen, dass nur wenige ältere Individuen den Sommer überleben. Falls diese Angaben auch durch eine genauere Prüfung bestätigt werden, erlebt also die Drüse nur eine einzige grosse Funktionsperiode.

[2]) Ob möglicherweise beim lebenden oder eben getöteten Tiere die Haare des Drüsenfeldes, wie bei den jungen Tieren, eine abweichende Färbung zeigen, ist mir nicht bekannt; das im letzten Sommer tot gefundene Weibchen, von welchem die späterhin erwähnten Embryonen herrühren,

der Drüse sehr schwer zu entdecken; an Schnitten durch die betreffende, etwas verdickte Hautstelle findet man dagegen sehr leicht das fast kreisrunde und im Durchmesser ungefähr 2,5 mm grosse Drüsenfeld, welches in den Hauptzügen ganz denselben Bau wie beim unreifen Tiere zeigt. Im Übersichtsbild (Fig. 4) treten besonders deutlich hervor die grossen, aber recht einfach gebauten Schweissdrüsen, deren Sekret durch den kleinen Ausführungsgang in den oberen Teil einer Wurzelscheide eingeführt wird; ganz deutlich sind auch die Talgdrüsen zu sehen, welche, wie es scheint, in höchster Entwicklung an die Wurzelscheiden kleinerer Haare geknüpft sind. Im Vergleich zu den Jungen kann man einen Unterschied allein darin finden, dass die einzelnen Drüsen jetzt eine ansehnlichere Grösse besitzen, und dass gleichzeitig zwischen den Schweissdrüsen eine Anzahl von Haaren mit ihren Wurzeln bis auf die Hautmuskulatur sich erstreckt[1]); früher endeten dagegen die Haarwurzeln, deren Spitzen sehr oft mit Epithelknospen für Ersatzhaare versehen waren, in geringer Entfernung von der Epidermis und in der Oberfläche der Schweissdrüsenmasse. Diese langen Haare verursachen ohne Zweifel, dass beim trächtigen Weibchen das Drüsenfeld an der Innenseite der Haut von seiner Umgebung kaum zu unterscheiden ist.

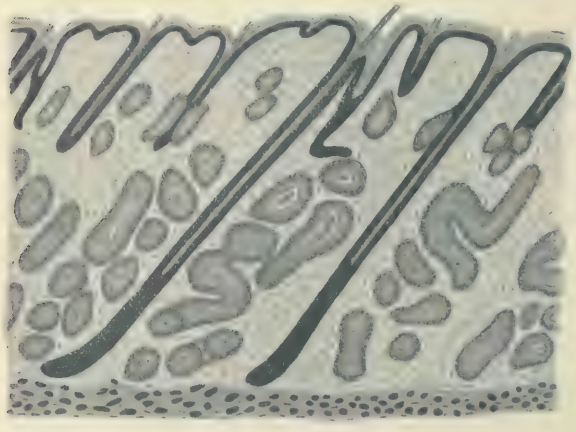


Fig. 4. Teil eines Längsschnittes durch das Drüsenfeld eines erwachsenen Weibchens. 110 : 1.

Wie aus der Abbildung hervorgeht, enthalten die Schweissdrüsen deutliche Sekretmassen; diese zeigen sich bei starker Vergrösserung aus blasenförmigen Körperchen zusammengesetzt und erinnern deshalb ganz ausserordentlich an diejenigen Sekretmassen, welche früher beim jungen Weibchen erwähnt sind. Auch habe ich Sekretionsbilder gefunden, welche mir für eine ähnliche Bildungsweise zu sprechen scheinen; doch muss daran erinnert werden, dass mein Material für feinere Studien nur wenig geeignet war.

Entwicklung der Drüse.

Die erste Anlage der Drüse zeigt sich schon sehr früh; an fünf, demselben Tiere frisch entnommenen Embryonen, deren Nacken-Steisslänge 18 mm betrug[2]), entdeckte

war leider an den Körperseiten etwas zerrissen und ausserdem durch Blut, Regen und Erde so beschmutzt, dass meine Untersuchung resultatlos blieb.

[1]) Die Beugung der unteren Spitze der Haarwurzel ist sicher künstlich entstanden und auf eine Schrumpfung der Haut zurückzuführen.

[2]) Irrig ist also die Angabe bei Collett (8, pag. 14), dass die Jungen der Waldspitzmaus bei der Geburt »kaum grösser als eine Erbse sind«; es liegt hier sicher eine Verwechselung mit Uterinjungen vor.

ich an der Körperseite bereits einen kleinen, rundlichen Fleck, wo die gewöhnlichen, feinen Furchen der Oberfläche beinahe fehlten. Nach Fixierung mittelst Zenker'scher Flüssigkeit, welche in Verbindung mit einer für das Durchdringen des Fixierungsmittels notwendigen Durchschneidung der Tiere eine geringe Schrumpfung der Oberfläche herbeigeführt hat, zeigen sich die Verhältnisse mit erhöhter Deutlichkeit (Fig. 5); die rundartige, fast ebene Hautpartie ist nun inmitten der umgebenden, chagrinartigen Oberfläche sehr leicht zu erkennen[1]).

Schnitte durch den 1 mm grossen Fleck nebst seiner Umgebung zeigen, dass die überall nur spärlich vorhandenen Haaranlagen im späteren Drüsenfelde ihre höchste Entwicklung erreicht haben. Daneben tragen hier die grössten Haaranlagen (Pl. I, Fig. 1), an ihrer Hinterseite und in geringer Entfernung von der Unterseite der Epidermis eine kleine, aber sehr deutlich ausgeprägte Ausbuchtung; diese ist, wie sowohl aus ihrer Lage, als aus einem Vergleich mit späteren Entwicklungsstadien hervorgeht, als die erste Andeutung der Schweissdrüse aufzufassen.

Fig. 5. Vordere Hälfte eines Embryo, an dessen Körperseite die Anlage des Drüsenfeldes zu sehen ist. 3,5 : 1.

Im nächsten mir zur Verfügung stehenden Stadium, bei einigen nur an der Schnauze behaarten Nestjungen von ungefähr 30 mm Nacken-Steisslänge, hat sich auswendig das kreisrunde, ein wenig erhobene, 1,8 mm grosse Drüsenfeld nur ganz unbedeutend verändert; im Inneren sind dagegen, wie ein Längsschnitt (Pl. I, Fig. 2) zeigt, durchgreifende Veränderungen vorgegangen. Die jetzt zahlreich vorhandenen Haaranlagen haben sich zu wahren Haarbälgen entwickelt, deren Haare jedoch das Epitrichium noch nicht durchbrochen haben. In Verbindung mit den Haaren sieht man fast überall die Schweissdrüsen, welche eine ansehnliche Grösse erreicht haben, und in deren Verlauf schon die ersten Schlängelungen deutlich erkennbar sind. Ausserdem bemerkt man aber an den Haarbälgen, ein wenig unterhalb der Einmündungsstelle der Schweissdrüse, einen kleinen knospenartigen Vorsprung; aus dessen Zellen wird späterhin eine Talgdrüse entstehen. Unter dem ganzen Drüsenbezirke zieht sich endlich hier, wie auch in der vorigen Figur, die Anlage der quergestreiften Hautmuskulatur hin.

Wie es aus Schnitten durch die Körperseite haarloser Tiere hervorgeht, zeichnet sich das Drüsenfeld, im Gegensatz zur umgebenden Haut, durch die frühzeitige Entwicklung

[1]) Hinsichtlich des frühen Auftretens der Drüsenanlage verhält sich die Wasserspitzmaus (*Crossopus fodiens* Pall.) ganz übereinstimmend; an zwölf, fast ausgetragenen und von demselben Weibchen herrührenden Embryonen war sie sehr leicht aufzufinden, zeigte sich aber hier nicht von kreisrunder, sondern von länglicher Gestalt.

seiner Haaranlagen aus. Nach dem allgemeinen Durchbruch des Haarkleides, welcher an einigen, von der Schnauzenspitze bis zur Schwanzwurzel 47 mm langen Nestjungen stattgefunden hat, findet man deshalb auch diese Stelle mit längeren Haaren bekleidet (Fig. 6). Diese stehen so, dass ihre Spitzen schräg gegen die Mittellinie des Feldes gerichtet sind und hinten wie zu einem kleinen Haarbüschel zusammenlaufen.

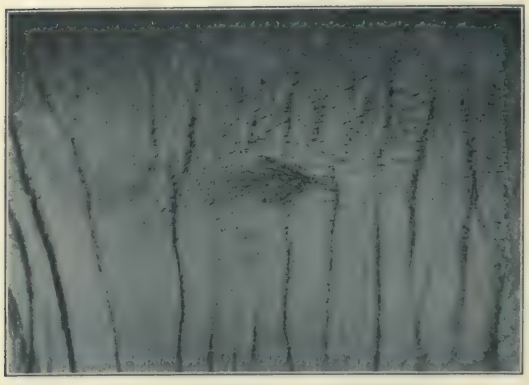


Fig. 6. Drüsenfeld eines spärlich behaarten Nestjungen. 5 : 1.

Von der gleichzeitigen inneren Entwicklung des Drüsenfeldes bin ich wegen der wenig befriedigenden Konservierung des Materials leider nur imstande folgendes mitzuteilen: Die Schweissdrüsen sind mächtig angewachsen und zeigen nun in ihrem Verlaufe viele Schlängelungen; die Talgdrüsen an den Haarbälgen sind als solche leicht zu erkennen; endlich ist die Zahl von Haaren nicht unbedeutend vergrössert. Ein Längsschnitt durch die Seitendrüse eines behaarten Nestjungen erinnert deshalb hinsichtlich der Drüsen ganz ausserordentlich an die anfangs beschriebenen Schnitte von jungen, freilebenden Tieren; dagegen sind, wie ich an mehreren Tieren gefunden habe, zu diesem frühen Zeitpunkt merkwürdigerweise die Haarbälge des Drüsenfeldes besser ausgebildet als bei den letztgenannten Tieren, indem sie, wie beim erwachsenen Weibchen[1]), zwischen den Schweissdrüsen bis auf die Hautmuskulatur sich erstrecken.

Zusammenfassung.

Bei der Waldspitzmaus (*Sorex vulgaris* L.) findet sich in beiden Geschlechtern an der Körperseite ein besonderes Drüsenorgan, eine Seitendrüse (Glandula lateralis), welche hauptsächlich durch Vergrösserung der Drüsen des betreffenden Hautbezirkes gebildet ist.

In ihrer einfachsten Form, in welcher sie auswendig nur wenig hervortritt, ist die Seitendrüse bei unreifen Tieren beider Geschlechter, wie auch beim erwachsenen Weibchen vorhanden; sie besteht hier aus einer Sammlung stark entwickelter, unverästelter Schweissdrüsen, von welchen jede in den oberen Teil eines Haarbalges hinter dem Haare mündet.

[1]) Dass die wechselnde Länge der Haarbälge mit einer den Jahreszeiten folgenden verschiedenartigen Behaarung nicht ohne Verbindung ist, betrachte ich als ganz sicher; Näheres darüber zu sagen, erlaubt mir jedoch mein Material nicht.

Beim erwachsenen Männchen zeigt sich das sehr augenfällige Drüsenorgan als ein länglicher Wulst, dessen Gipfel mit eigentümlichen Haaren besetzt ist, während seine Seite und die nächste Umgebung nur spärlich behaart sind; an die, in reicher Entwicklung vorhandenen Schweissdrüsen, welche eine kompakte innere Drüsenmasse bilden, schliesst sich hier ein äusserer Ring stark vergrösserter Talgdrüsen. Die stark gewundenen, unverästelten Schweissdrüsen münden, wie bei den unreifen Tieren, durch einen deutlich ausgeprägten Ausführungsgang in den oberen Teil der Haarbälge; auch die Talgdrüsen stehen, wie gewöhnlich, mit Haarbälgen in Verbindung.

Während der Sekretionstätigkeit bilden die Zellen der Schweissdrüsen eine Zellkuppe verschiedener Form, welche entweder, wie bei den jungen Tieren, von dem übrigen Zellkörper sich ablöst oder auch, wie es beim brünstigen Männchen der Fall ist, aus ihrem geplatzten oberen Ende das Sekret entleert. Beim erwachsenen Männchen sind die Zellen durch ein eigentümliches, lichtbrechendes Inhaltskörperchen gekennzeichnet; dasselbe findet sich übrigens schon bei jungen Tieren und beim erwachsenen Weibchen angedeutet und ist sicher als eine Anhäufung eines Sekretionsstoffes aufzufassen; bei der Sekretion scheint es in Gestalt kugelförmiger Körperchen teilweise in das Drüsenlumen entleert zu werden.

In den Schweissdrüsen des brünstigen Männchens sind Amitosen, welche zur Bildung zweikerniger Zellen führen und zweifelsohne mit der erhöhten Arbeitsleistung der Zellen in Verbindung stehen, sowohl in den Drüsenzellen wie auch in den epithelialen Muskelzellen sehr gewöhnlich; Mitosen habe ich dagegen nur sehr selten angetroffen.

Die grossen Talgdrüsen des Männchens verdienen keine besondere Aufmerksamkeit; die Regeneration des durch die intensive Sekretion reichlich zu Grunde gehenden Zellenmaterials geschieht, wie gewöhnlich, durch zahlreiche in der Alveolenwand liegende Mitosen.

Die erste Anlage der Seitendrüse ist schon bei Uterinjungen als ein runder Fleck an der Körperseite zu sehen; in diesem eilen die Anlagen der Haare mit den zugehörigen Drüsen, von welchen die Schweissdrüsen besonders früh auftreten, denjenigen der Umgebung nicht unbedeutend voraus; nach dem Durchbruch der Haare ist deshalb die Lage der Seitendrüse durch eine Sammlung längerer Haare gekennzeichnet.

Die Seitendrüse, welche beim brünstigen Männchen ein reichliches, stark riechendes Sekret absondert, ist zweifelsohne für die Tiere bei ihrem geschlechtlichen Verkehr von grosser Bedeutung.

LITERATURVERZEICHNIS

1. Adams, L. E.: A Hypothesis as to the cause of the Autumnal Epidemic of the Common and the Lesser Shrew. Mem. and Proceed. Manchester Lit. and Phil. Soc. Vol. 54. 1911.
2. Ärnbäck-Christie-Linde, A.: Der Bau der Soriciden und ihre Beziehungen zu andern Säugetieren. Morphol. Jahrb. Bd. 36. 1907.
3. Barrett-Hamilton, G. E. H.: A history of British Mammals. Part 8, London 1911.
4. Bechstein, J. M.: Gemeinnützige Naturgeschichte Deutschlands I. Leipzig 1801.
5. Bizzozero, G. und Vassale, G.: Ueber die Erzeugung und die physiologische Regeneration der Drüsenzellen bei den Säugethieren. Arch. für pathol. Anat. und Phys. Bd. 110. 1887.
6. Brinkmann, Aug.: Bidrag til Kundskaben om Drovtyggernes Hudkirtelorganer. København 1911.
7. Derselbe: Die Hautdrüsen der Säugetiere. Ergebn. Anat. und Entwick. Bd. 20. 1912.
8. Collett, R.: Norges Pattedyr. Kristiania 1911—12.
9. Duvernoy, G. L.: Fragmens d'hist. natur. syst. et phys. sur les musaraignes. Mém. de la soc. du mus. d'hist. natur. de Strasbourg. II. 1835.
10. Fitzinger, L. J.: Kritische Untersuchungen über die der natürlichen Familie der Spitzmäuse (*Sorices*) angehörigen Arten. Sitzb. Kais. Akad. Wiss., Math.-Naturw. Cl. Bd. 57, I. Wien 1868.
11. Geoffroy Saint-Hilaire, É.: Mém. sur les espèces des genres Musaraigne et Mygale. Ann. du mus. d'hist. natur. Bd. XVII. Paris 1811.
12. Derselbe: Mém. sur les glandes odoriférantes des musaraignes. Mém. du mus. d'hist. natur. Bd. I. Paris 1815.
13. Gesner, C.: Historia animalium. Lib. I. Tiguri 1551.
14. Hermann, J.: Observationes zoologicæ. Argentorati-Parisiis 1804.
15. Hessling, Th. von: Ueber die Seitendrüsen der Spitzmäuse. Zeit. f. wiss. Zool. Bd. 5. 1853.
16. Leche, W.: Säugethiere. Bronn: Kl. und Ordn. des Thier-Reichs. Bd. 6, V. 1897.
17. Leydig, F.: Ueber die äusseren Bedeckungen der Säugethiere. Arch. f. Anat., Phys. und wiss. Medicin. Jahrg. 1859.
18. Müller, J.: De glandularum secernentium structura penitiori. Lipsiæ 1830.
19. Nathusius, H.: Beiträge zur Kenntniss der europäischen Spitzmäuse. Arch. für Naturg. Jahrg. 4, Bd. 1. 1838.
20. Pallas, P. S.: Sorices aliqvot illustrati. Acta acad. scient. imp. Petrop. pro anno 1781. Petropoli 1785.
21. Ziegler, H. E.: Die biologische Bedeutung der amitotischen (direkten) Kernteilung im Tierreich. Biol. Centralbl. Bd. 11. 1891.

ERKLÄRUNG DER TAFELN

Tafel I.

Fig. 1. Anlage eines Haares und der zugehörigen Schweissdrüse aus dem Drüsenfelde eines 18 mm langen Embryo. × 220.

— 2. Längsschnitt durch die Seitendrüse eines 30 mm langen Nestjungen; sowohl Schweissdrüsen als auch Talgdrüsen sind leicht zu erkennen. × 50.

— 3. Unreifes Weibchen; Teil eines Längsschnittes durch das Drüsenfeld. × 116.

— 4. Unreifes Männchen; Teil eines Längsschnittes durch das Drüsenfeld. × 145.

— 5. Unreifes Weibchen; Querschnitt durch die Seitendrüse; eingetrocknete Sekretmassen sind oberhalb der Epidermis zu sehen. × 34.

— 6. Zellen aus den Schweissdrüsen des unreifen Weibchens; links drei ruhende Zellen, rechts drei Zellen mit beginnender Kuppenbildung. × 625.

— 7. Desgleichen. Zellen mit grossen, kugelförmigen Zellkuppen; rechts eine Zelle, wo die Abspaltung der Zellkuppe zu sehen ist. × 625.

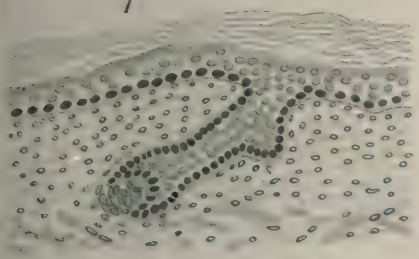
— 8. Desgleichen. Im Lumen liegen viele abgelöste Zellkuppen; rechts zeigen die Zellen keine scharfe innere Abgrenzung. × 625.

— 9. Querschnitt durch die Seitendrüse des brünstigen Männchens. × 20.

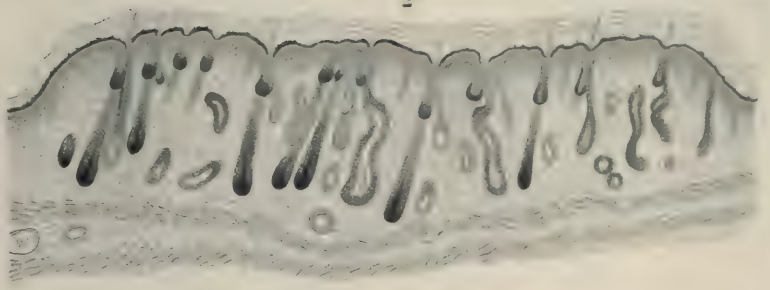
— 10. Brünstiges Männchen. Querschnitt eines Haarbalges aus dem Drüsenwulst; unter den in Verhornung begriffenen Zellen liegt eine mit zwei Kernen. × 615.

— 11. Desgleichen. Tangentialschnitt durch die epitheliale Muskulatur einer Schweissdrüse. Ein- und zweikernige Zellen; rechts unten das Anfangsstadium einer Amitose. × 750.

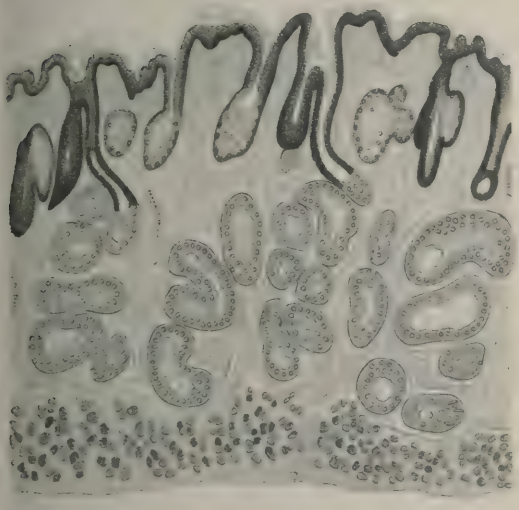
1



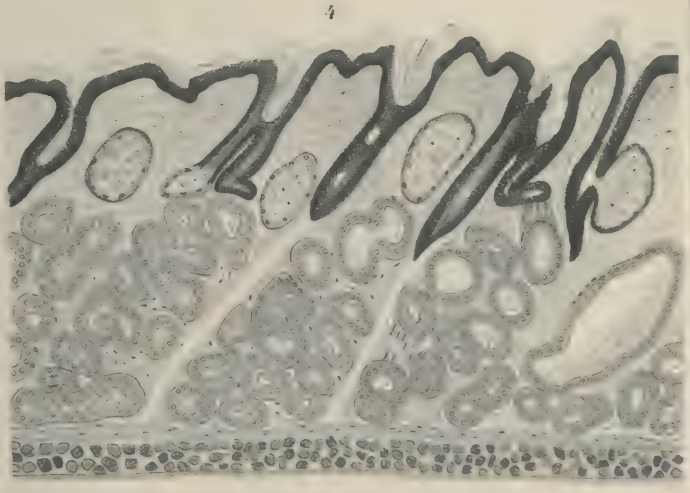
2



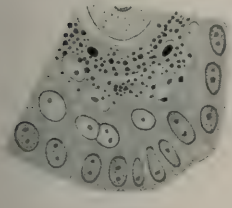
3



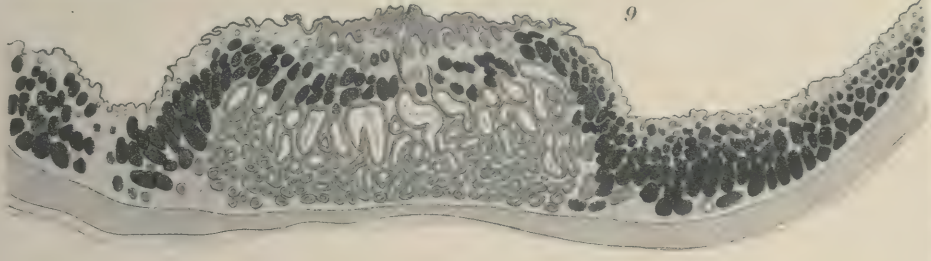
4



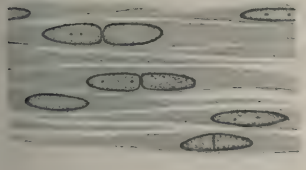
10



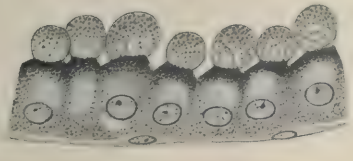
9



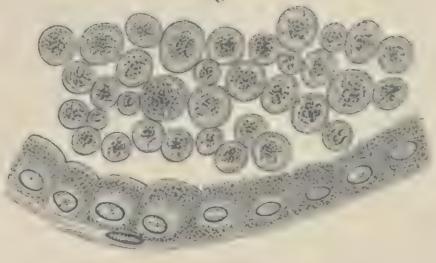
11



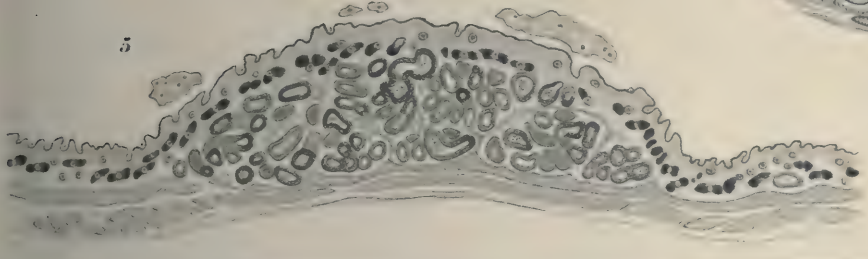
7



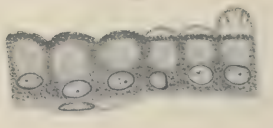
8



5



6



Tafel II.

Seitendrüse des brünstigen Männchens.

Fig. 1—12. Die Schweissdrüsen der zentralen Drüsenmasse.

— 1. Ruhende Epithelzellen; im Protoplasma liegt, wie auch in den folgenden Figuren, das grosse, lichtbrechende Körperchen. × 645.

— 2. Epithelzellen, zum Teil mit anfangender Kuppenbildung. × 645.

— 3. Epithelzellen mit gut entwickelten Zellkuppen; in einigen Zellen eine Andeutung von Sekretkapillaren; das Sekret im Lumen mit kugelförmigen Sekretkörperchen. × 645.

— 4. Bildung mehrerer Zellkuppen an derselben Zelle. × 645.

— 5. Die Zellkuppen haben hier ihren Inhalt teilweise entleert. × 645.

— 6. Zellen mit langgestreckten Zellkuppen, die ein kugelförmiges Körperchen einschliessen; einige Zellen zweikernig. Die Sekretmasse im Lumen zeichnet sich durch zahlreiche, kugelförmige Sekretkörperchen aus. × 645.

— 7. Das lichtbrechende Körperchen im Protoplasma streckt sich in die Kuppe hinein und ist in der Mitte eingeschnürt. 860.

— 8. Die an der Spitze geborstene Zellkuppe enthält ein kugelförmiges Sekretkörperchen; gleichzeitig ist im Protoplasma die lichtbrechende Masse nur von geringer Grösse oder ganz verschwunden. × 860.

— 9. Tangentialschnitt durch eine Drüsenwand; von den fünf Zellen enthält die untere zwei Kerne, die obere einen Kern in amitotischer Teilung, endlich ist in der rechten der Kern nicht unbedeutend vergrössert. × 860.

— 10. Eine der nur selten vorkommenden Mitosen. × 780.

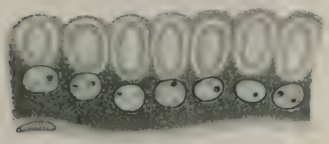
— 11. Degenerationserscheinungen des Drüsenepithels. × 660.

— 12. Die Grenze zwischen Drüsenepithel und Ausführungsgang. × 645.

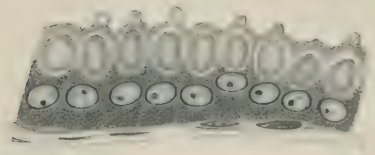
— 13. Eine der zentralen Drüsenmasse angrenzende Schweissdrüse. Die Zellen, welche nicht selten zwei Kerne enthalten, zeichnen sich durch deutliche Sekretkapillaren und langgestreckte Kuppen aus. × 645.

— 14. Desgleichen. Die Zellkuppen sind hier im Begriff, ihren Inhalt zu entleeren. × 645.

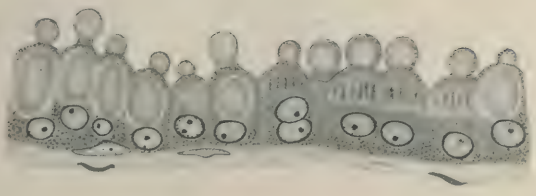
— 15. Teil einer grossen Talgdrüse. In der äusseren Zellenlage sind zwei Mitosen zu sehen. × 570.

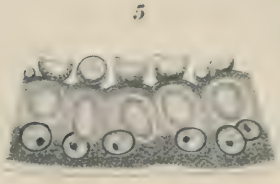

1

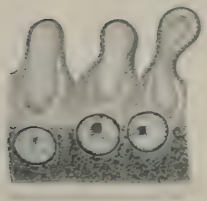
3

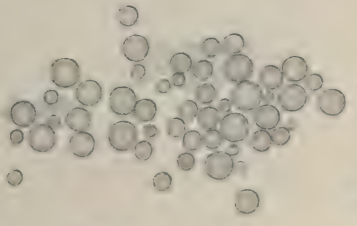

2

4

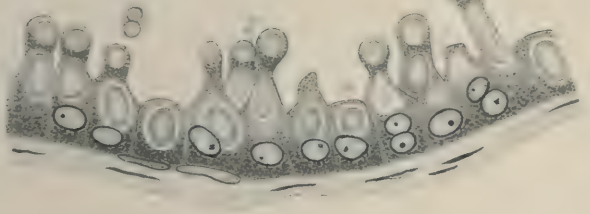


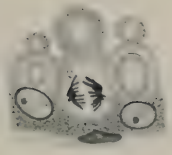

5

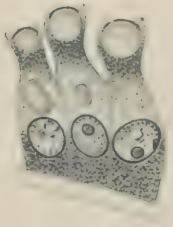

7

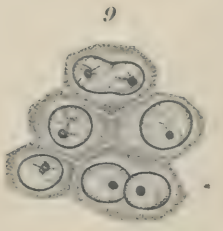

6

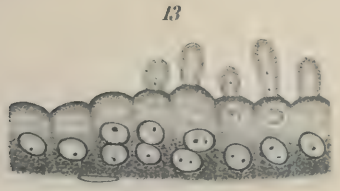
8



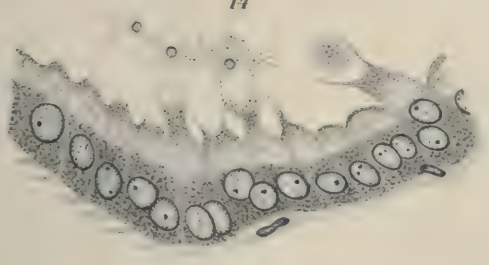

10




9


13

15


14

12

11

XXIX

ANATOMIE DES CLAUSILIES DANOISES
LES ORGANES GÉNITAUX

PAR

C. M. STEENBERG

Tandis que les grandes formes des mollusques terrestres européens telles que les Hélices, les Bulimines, les Limaces et les Arions sont relativement bien étudiées en ce qui concerne leur anatomie, plusieurs genres qui, pour une cause ou une autre, montrent quelques difficultés, ont été négligés. C'est par ex. le cas à l'égard des Maillots et des Clausilies. Pour ces premiers c'est leur petite taille, pour ces dernières c'est le sac viscéral très enroulé qui rend la dissection difficile. Ces deux familles ont des coquilles qui, par la structure, la denticulation et le système des plis leur donnent un grand nombre de caractères systématiques ayant servi à les diviser en quantité de groupes. Doit-on, cependant, considérer ceux-ci comme genres, sous-genres ou comme sections, et quelles sont leurs relations mutuelles? L'anatomie peut seule nous donner une réponse décisive. Une étude anatomique de ces deux familles est, par conséquent, de grande importance.

Quant aux Clausilies, Wiegmann[25] a déjà essayé à l'aide de l'anatomie de donner une idée de la connexité des groupes établis d'après la caractéristique de la coquille, et il s'est presque exclusivement servi de la radula et des organes génitaux.

Par l'étude des Clausilies pour «Les gastéropodes terrestres du Danemark»[22], je vis combien était important l'ouvrage de Wiegmann, mais je remarquai de même que les résultats de Wiegmann et les miens ne s'accordaient pas sur certains points et surtout en ce qui concerne les organes génitaux. Je me décidai donc à soumettre les Clausilies à une analyse, non seulement quant aux phénomènes spécialement topographiques, mais en examinant de même les minutieux phénomènes de structure, par ex. l'histologie des voies génitales auxquelles ni Wiegmann ni d'autres naturalistes précédents n'ont pris égard. A cause de la grande difficulté que j'ai eue à me procurer des matériaux j'ai dû me borner à examiner les formes recueillies dans le pays[1]). Le présent ouvrage ne traite que de l'anatomie des organes génitaux. J'espère avoir plus tard l'occasion d'examiner les autres organes qui sans doute sont moins variables, et, par conséquent, ne jouent pas un rôle aussi important dans la systématique de la famille, mais peuvent cependant sûrement être d'importance pour juger de la situation de la famille dans le système.

[1]) *Cl. parvula*, dont l'apparition ici dans le pays n'est pas certaine — elle n'a pas été trouvée vivante ici ces dernières années — je n'ai pu me procurer d'exemplaires vivants.

Dans ce qui suit je vais donner un court aperçu historique, puis une description des organes génitaux en général et enfin une description des espèces et quelques remarques sur leur corrélation.

I. Historique.

Paasch (1845)[16] est le premier, que je sache, qui ait décrit et figuré les organes génitaux chez les Clausilies. L'espèce qu'il a examinée est la *Cl. ventricosa*. Dix ans après parurent deux ouvrages qui ont eu une importance notoire pour l'anatomie des Pulmonés, savoir: «Histoire Naturelle des Mollusques de France» de Moquin-Tandon[15] et «Der Geschlechtsapparat der Stylommatophoren» de A. Schmidt[19]. Tous deux s'occupent des Clausilies. Schmidt décrit les organes génitaux de 17 espèces dont 4 font partie de la faune danoise (*Cl. laminata*, *biplicata plicata* et *ventricosa*). Elles sont divisées en deux groupes: 1er groupe, ayant un diverticule sur le col de la poche copulatrice; et souvent muni d'un rétracteur pénien. 2ème groupe, sans diverticule sur le col de la poche copulatrice et sans rétracteur pénien. Les espèces sont essentiellement séparées, en raison de la longueur relative entre le pénis et le canal déférent et entre le col de la poche copulatrice et le diverticule, ainsi qu'à l'apparence du pénis et de la présence ou du manque de l'appendice pénien. Moquin-Tandon ne désigne et ne figure les organes génitaux que de 4 espèces (*Cl. itala* v. *punctata*, *solida*, *parvula* et *Balea perversa*). La même année parut encore une dissertation de Busch[4] où il est fait un court compte rendu de l'anatomie de *Cl. ventricosa*.

Ce n'est qu'environ 20 ans après, en 1873, qu'un ouvrage fut publié dans lequel l'anatomie des Clausilies fut mentionnée de nouveau, savoir: R. Lehmann «Die lebenden Schnecken und Muscheln der Umgebung Stettins»[13]. Il ne fut cependant publié qu'après la mort de l'auteur, par le Prof. Martens, et avait déjà été écrit en 1865. On y trouve décrit les organes génitaux de 7 espèces de Clausilies dont 6 sont danoises (*Cl. laminata*, *ventricosa*, *plicatula*, *bidentata*, *plicata* et *biplicata*). En 1878 Wiegmann fit, dans un petit ouvrage[23], la description des ramifications du muscle columellaire et de leurs relations avec les organes génitaux, et il démontra également que le rétracteur pénien peut, tantôt exister, tantôt faire défaut. La même année il fit aussi une description fort détaillée d'une forme japonaise: *Cl. Reiniana* Kob.[24].

Les années suivantes, Wiegmann s'occupa souvent des Clausilies. Le résultat de ses recherches parut en 1893[25]. Il analyse dans cet ouvrage un grand nombre d'espèces et entreprend au point de vue anatomique leur classification en groupes. Il démontre de même comment ces groupes anatomiques, dans une large mesure, s'accordent avec ceux qui sont établis d'après la coquille seulement. Cet ouvrage semble malheureuse-

ment être peu connu, ce qui sans doute est dû à ce qu'il se trouve égaré dans un traité sur les mollusques des tropiques où l'on ne songe pas à chercher l'anatomie des formes paléarctiques. Cet ouvrage étant le plus important qui ait été fait sur l'anatomie des Clausilies il mérite d'être particulièrement mentionné.

Comme caractères d'importance Wiegmann désigne le diverticule de la poche copulatrice, le rétracteur pénien, la situation du pénis et du vagin relativement au rétracteur du tentacule supérieur gauche. En outre il emploie la radula. D'après quoi les espèces sont divisées en deux grands groupes. Attendu qu'il est essentiellement tenu compte des groupes des Clausilies du nord, le dessin schématique établi par Wiegmann aura l'apparence suivante:

«Iste Reihe. — In den Ausführgang der Samentasche, welcher kein Divertikel besitzt, mündet ein dem Uterus anliegendes, drüsiges Anhangsorgan [1]).

A. «Der den Genitalien benachbarte Augenträger liegt frei neben denselben. Penis ohne eigentlichen, am Diaphragma befestigten Retractor.
   a. «Penis ohne Schleife im vorderen Theile. Sect. *Balea* (Prid.) Gray (et autres).
   b. «Penis vorn schleifenartig zusammengelegt. Sect. *Alinda* (ex rec. Bttg.), Sect. *Pirostoma* v. Mlldff. (y compris *Kuzmicia* Brus.).

B. «Der den Genitalien benachbarte Augenträger schlingt sich zwischen Penis und Vagina hindurch. Der Retractor des Penis am Diaphragma angeheftet.

(A ce groupe n'appartiennent que des formes étrangères).

«IIte Reihe. — Der Retractor des Penis inserirt mit seinem anderen Ende am Diaphragma. Der Ausführgang der Samentasche, in welchen kein drüsiges Anhangsorgan einmündet, ist mit einem Divertikel versehen. Der den Genitalien benachbarte Augenträger schlingt sich zwischen Penis und Vagina hindurch [1]).

A. «Penis ohne Anhangsorgan. Der Ausführgang der Samentasche hängt mit dem Retractorensystem zusammen. — Sect. *Clausiliastra* v. Mlldf. (Plusieurs autres sections font aussi partie de ceci).

B. «Penis mehr oder weniger hinter seiner Mitte mit einem blindsackartigen Anhang versehen. Der Ausführgang der Samentasche steht meist nicht mit dem Retractorensystem im Zusammenhang».

(Formes étrangères seulement).

Cet ouvrage n'offre pas une étude approfondie à l'égard d'aucune des espèces européennes, mais donne une description détaillée de quelques formes tropicales du groupe des *Phædusa*. — Quelques autres espèces non-européennes (3 *Stercophædusa* du Japon)

[1]) Nous n'avons pas rendu compte des formules dentaires.

ont été décrites en 1898 par A. Jacobi[10]. A l'exception d'un court résumé que Wiegmann a fait sur l'anatomie de *Cl. bidens* et *leucostigma* 1901[26] et des quelques observations que Pelseneer fait sur le diverticule de la poche copulatrice chez *Cl. biplicata* en 1901[17], l'anatomie des Clausilies européennes n'a pas, que je sache, été mentionnée dans la littérature ces dernières années. Les recherches les plus approfondies n'ont donc pas été faites, comme on devait s'y attendre, sur des formes européennes, mais bien sur des formes asiatiques.

II. Description générale des organes génitaux[1]).

La glande hermaphrodite (l'organe en grappe) est logée dans le grand lobe supérieur du foie, qui comble les tours supérieurs. Elle commence à l'endroit où finit l'estomac (fig. 1 *es*) et fait environ un tour; les tours supérieurs du foie ne comprennent donc rien de la glande hermaphrodite. Comme le montre la fig. 1 (*gh*) elle est située au côté columellaire et au côté supérieur du tour et s'étend de là vers le côté externe, de sorte que certaines parties, lorsqu'on éloigne la coquille, apparaissent comme des taches noires ou comme des stries transversales (*gh'*) sur le tour; celles-ci se détachent nettement sur la masse du foie qui est d'un brun rougeâtre. Elle se compose d'un grand nombre d'acini en cul-de-sac, rangés en sections en forme de cônes; ceux-ci sont reliés par un seul canal excréteur, le conduit collecteur qui a son parcours à l'intérieur le long de la columelle, ce qui fait que les acini n'ont leur point de départ que du côté externe de celui-ci. Les acini se bifurquent 1 ou 2 fois, rarement 3 fois. Le nombre des groupes d'acini est généralement 5 à 6, mais par division ce chiffre peut augmenter (*Cl. laminata*, *bidentata* et autres) ou par fusion devenir moindre. Voilà pourquoi le nombre n'est pas très constant chez une même espèce. Chez *Balea* je n'ai pourtant jamais vu plus de 3 groupes. Comme exemple de la distribution des acini dans les différents groupes de la glande hermaphrodite, je vais mettre en évidence ce fait chez un individu de *Cl. pumila*. La glande hermaphrodite montrait ici 7 groupes qui avaient respectivement 13, 7, 10, 15, 12, 10 et 19 acini, en comptant de la pointe vers le bas. Tandis que la majeure partie de l'acinus est claire, blanchâtre ou grisâtre, la partie externe est toujours pigmentée, souvent même fortement, et ce sont ces sommets noirs que l'on voit de l'extérieur. Chez *Cl. laminata* tout l'acinus

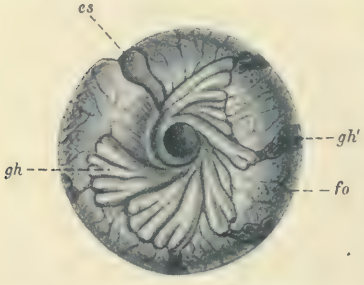


Fig. 1. Glande hermaphrodite de *Cl. plicata* dans sa position naturelle, enchâssée dans le foie, × env. 12. *es* estomac, *fo* foie, *gh* glande hermaphrodite, *gh'* sommets pigmentés des acini, à la surface du tour.

[1]) Par la description, les organes sont supposés être placés comme sur les figures, le haut désignant la direction vers la glande albuminipare ou vers la glande hermaphrodite, le bas la direction vers l'orifice génital.

est pigmenté. Quant à la structure fine de la glande hermaphrodite elle est dans l'ensemble la même que chez l'Helix (voir la fig. 223 de Korschelt & Heider)[11]. Les œufs se forment dans l'acinus partout le long des parois; à leurs premiers stades de développement, ils ont, en coupe transversale, à peu près la forme d'une lentille; ils sont appuyés contre la paroi et entourés d'une enveloppe de cellules folliculaires. Il semble aussi y avoir le long du bord quelques rares cellules nourricières. De même que chez les Helix, on trouve aussi de grandes cellules basales (répondant à celles figurées par Prowazek)[18], qui font fonction de cellules nourricières pour les spermatozoïdes et qui ont de volumineux noyaux remplis de chromatine.

Le conduit collecteur, dans lequel les courtes voies d'excrétion des acini débouchent, est très mince et fragile, ce qui rend la préparation de la glande hermaphrodite dans l'ensemble, très difficile. Sa continuation directe est **le canal hermaphrodite** (ductus hermaphroditicus; fig. 2 *dh*). La première section de celui-ci est droite ou seulement faiblement sinueuse et de petit calibre, mais elle s'épaissit subitement considérablement et constitue une quantité de spirales en zig-zag, très resserrées, réunies par du tissu conjonctif qui, le plus souvent, est pigmenté. Elle diminue ensuite très vite de calibre se continuant comme un conduit étroit peu sinueux qui vient à la fin déboucher dans la poche de fécondation («die Befruchtungstasche» de Meisenheimer[14]). Celle-ci est un corps cylindrique placé sur le côté concave de la glande albuminipare. Ce corps est arrondi et un peu gonflé au sommet libre, tandis que vers le bas il est un peu rétréci. Le lieu d'accès du canal hermaphrodite est souvent à une certaine distance du sommet libre, de sorte que celui-ci constitue un petit cul-de-sac, la vésicule séminale (fig. 2 *vs*), qui, pourtant, chez quelques espèces, est très faiblement accusée parce que le canal hermaphrodite n'est parfois qu'un peu plus étroit que la poche de fécondation et débouche à proximité de sa pointe; le tout prend ainsi l'apparence d'un tube unique qui, seulement à cet endroit, est brusquement recourbé.

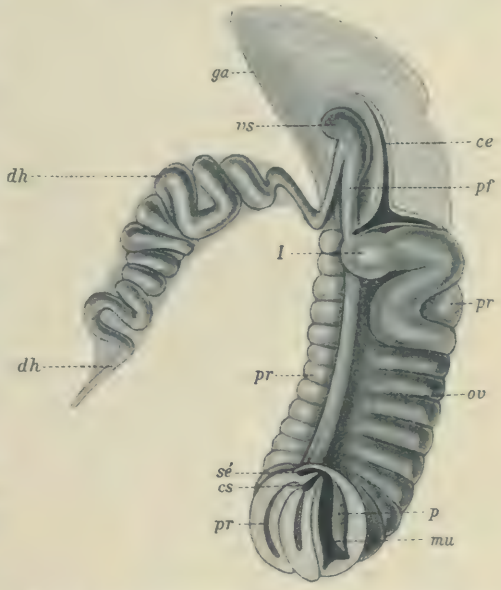


Fig. 2. Partie supérieure des voies génitales chez *Cl. plicatula*, × 28. *ce* canal excréteur de la glande albuminipare, *cs* canal séminal *dh* canal hermaphrodite, *ga* glande albuminipare, *mu* canal muqueux, *ov* oviducte, *p* pli interne de l'oviducte, *pf* poche de fécondation, *pr* prostate, *sé* canal séreux, *vs* vésicule séminale, *I* première section de l'oviducte.

Une coupe transversale du conduit collecteur chez *Cl. laminata* (fig. 3) montre que ses parois se composent de cellules épithéliales cubiques ou plates; ce n'est que du côté

interne, vers l'axe, que les cellules sont plus élevées et ciliées formant ici un coussinet élevé et saillant [1]). Dans la partie antérieure du canal hermaphrodite il y a également une séparation entre les cellules plates de la partie externe et celles de forme cylindrique élevée de la partie tournée vers l'axe; ces premières sont aussi munies de cils vibratiles qui cependant sont très courts. Dans les grandes et grosses spirales de la partie médiane du canal hermaphrodite on retrouve une structure analogue, mais les cils vibratiles semblent faire défaut sur les cellules plates, et sont très courts sur les cellules élevées tournées vers la spirale adjacente. L'observation devient cependant ici très difficile, cette partie de la voie d'excrétion étant comblée de spermatozoïdes. Dans la dernière partie du canal hermaphrodite les cellules deviennent encore plus élevées; tout le canal est cilié et garni à l'extérieur de tissu musculaire. Les voies d'excrétion chez *Cl. ventricosa* possèdent une structure analogue. — La paroi de la poche de fécondation se compose de cellules cylindriques élevées, munies de long cils, entourées de 1 à 2 couches de fibres musculaires circulaires. Chez *Cl. laminata* (fig. 4) l'épithélium est plissé et toute la poche de fécondation enveloppée d'une tunique de cellules glandulaires, en forme d'ampoule ou claviformes dont le contenu se colore fortement d'orange; celles-ci débouchent dans la lumière de la poche de fécondation, introduisant la partie excrétrice longue en forme de goulot, entre les cellules épithéliales.

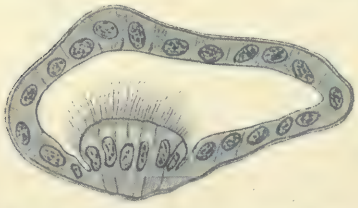


Fig. 3. Coupe transversale du conduit collecteur (commencement du canal hermaphrodite) chez *Cl. laminata*, × 800.

Dans la partie inférieure de la poche de fécondation sur les confins du spermoviducte aboutit **la glande albuminipare** (l'organe de la glaire, fig. 2 *ga*); celle-ci est un corps linguiforme triangulaire, convexe du côté externe, concave sur la partie tournée vers l'estomac. Un sillon se creuse sur le côté externe, indiquant l'emplacement de l'intestin, qui, après avoir formé une boucle autour de l'aorte, passe par derrière, le long de la base des tours, pour se recourber vers le haut au-dessus de la glande albuminipare et de nouveau en avant, se continuant ensuite le long du bord supérieur des tours juste au-dessous de la suture

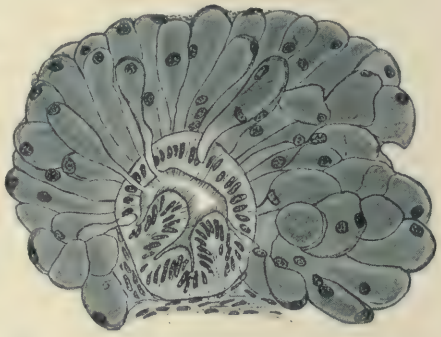


Fig. 4. Coupe transversale de la poche de fécondation chez *Cl. laminata*, × 190.

[1]) Chez *Buliminus* le canal hermaphrodite a une structure tout à fait analogue (fig. 30a)[2]. On rencontre aussi chez *Chilina* (fig. 31a)[7], dans la première partie du canal hermaphrodite, un revêtement ciliaire unilatéral. Il est certain que, par des recherches minutieuses, on pourra démontrer que ceci s'applique à plusieurs autres Pulmonés. Simroth (p. 615)[21] voit dans la partie ciliée chez *Chilina* un ancien reste du canal excréteur mâle, dans la partie non ciliée un reste du canal femelle.

du test. — La glande est formée de nombreuses pochettes, relativement petites et ciliées à l'intérieur, qui aboutissent à un canal excréteur (*ce*), également cilié, se dilatant en sa partie inférieure. Les tubes glandulaires (fig. 5) sont extérieurement revêtus d'une membrane où l'on aperçoit des noyaux très oblongs et étroits; elle est en outre, chez *Cl. laminata*, fortement pigmentée. A l'intérieur apparaît une série de cellules glandulaires volumineuses dont les grands noyaux, comblés de chromatine, se trouvent placés dans la partie basale des cellules, adjacente à la membrane. Dans l'intérieur, vers la lumière, se trouve une couche de plus petites cellules ciliées se colorant d'orange; celles-ci s'avancent comme une sorte de cellules de soutien entre les cellules glandulaires. Elles sont, cependant, par endroits, superficielles, et acquièrent ainsi une certaine ressemblance avec les cellules centro-acineuses des extrémités sécrétantes des tubes glandulaires du pancréas chez les mammifères, comparaison qui avait pour la première fois été faite par MM. Cavalié et Beylot pag.297[5]. Les cellules glandulaires aboutissent entre ces cellules. La structure du canal excréteur est analogue à celle des tubes glandulaires; seulement, les cellules sont plus régulièrement situées et à peine aussi élevées; les cellules de soutien sont munies de long cils vibratiles. — Le plus souvent la poche de fécondation toute entière ou, en tout cas, sa partie inférieure est cachée entre les tubes de la glande albuminipare.

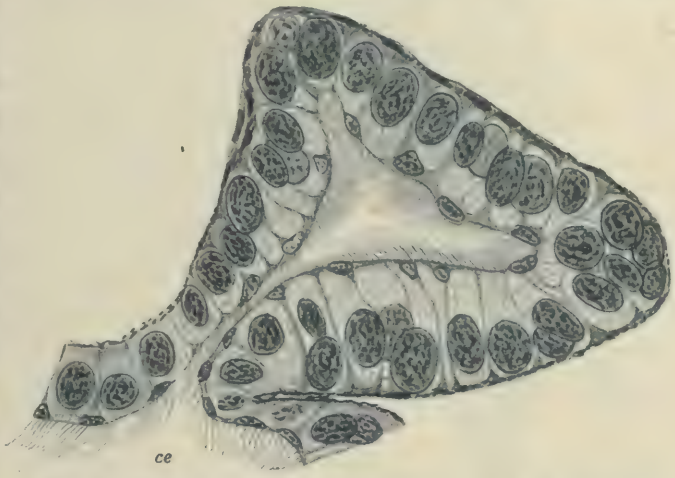


Fig. 5. Tube de la glande albuminipare chez *Cl. laminata*. × 700. *ce* canal excréteur.

Le spermoviducte et l'oviducte libre. La poche de fécondation se continue dans le spermoviducte, le canal séminal et l'oviducte réunis. Comme la conformation de celui-ci se comprend mieux par une comparaison avec les phénomènes de structure de l'oviducte libre («Uterushals» de Wiegmann) — il faut entendre par là, la partie du conduit génital femelle, située entre le lieu de naissance de la poche copulatrice et du canal déférent — il est donc nécessaire de l'examiner en premier lieu.

Chez toutes les Clausilies analysées, il se montrait déjà, à l'extérieur, une dissemblance entre la partie inférieure et la partie supérieure de **l'oviducte libre**. La première section est étroite et cylindrique, la dernière large et aplatie avec une différence distincte dans la composition des parois des côtés. Si l'on ouvre l'oviducte libre dans toute sa longueur (fig. 6), on verra que la partie inférieure est d'une structure uniforme, mais, vers

le haut, saillit d'une des parois une lamelle (*la*) qui s'élève promptement; elle atteint sa plus grande hauteur dans la partie supérieure, dilatée. Comme le bord libre de la lamelle gagne la paroi opposée, elle partage la lumière en deux parties, deux canaux. Les parois qui limitent ceux-ci sont de nature et d'épaisseur différentes. Si l'on ouvre l'oviducte de façon à avoir le bord libre de la lamelle vers soi, le canal gauche (*sé*) apparaîtra muni de parois blanchâtres, épaisses, avec de forts plis saillants en regard de la lumière; ceux-ci prennent diverses directions, mais sont essentiellement transversaux. Le canal droit (*mu*) est assez étroit, et ses parois sont plus minces, grisâtres, unies ou légèrement plissées transversalement; elles ont le don de devenir gélatineuses, vu qu'elles absorbent de l'eau, ce qui les dilate. A la partie supérieure, juste avant que le canal déférent ne débouche dans le spermoviducte, l'aspect change un peu. La dimension du canal gauche diminue, tandis que celle de celui de droite augmente, et un sillon se forme dans le bord libre de la lamelle pour ensuite s'y enfoncer fortement, à la fin, si profondément, qu'il divise celle-ci en deux lames. Le canal déférent débouche au fond de ce sillon, et le sillon devient par conséquent canal séminal. Ces phénomènes se constatent très bien sur les préparations, mais apparaissent plus nettement encore sur les coupes.

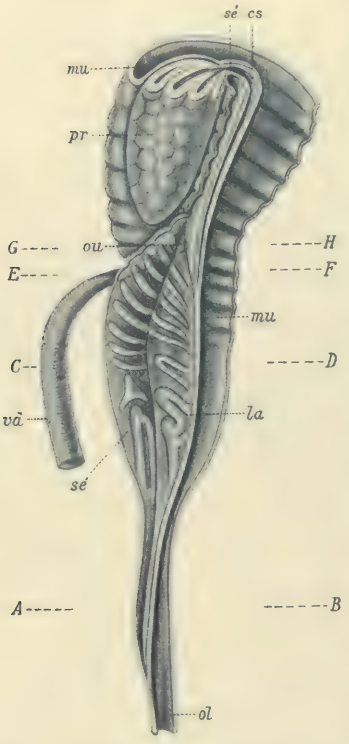


Fig. 6. L'oviducte libre et la partie inférieure du spermoviducte de *Cl. plicatula*, × env. 28. *cs* canal séminal, *la* lamelle qui divise l'oviducte libre en deux parties, *mu* canal muqueux, *ol* oviducte libre, *ou* point où débouche le canal déférent au fond du canal séminal, *pr* prostate, *sé* canal séreux, *vd* canal déférent. — Les lettres majuscules indiquent les points de l'oviducte libre par lesquels sont menées les coupes figurées sur la planche. La coupe *A—B* répond à la fig. 1, *C—D* à la fig. 2, *E—F* à la fig. 3 et *G—H* à la fig. 4 de la planche.

Les figures 1—3 de la planche montrent des coupes transversales sur plusieurs points de l'oviducte libre chez *Cl. ventricosa*. Sur la fig. 1 (coupe transversale par *A—B*, fig. 6 du texte) on voit le point de départ de la lamelle. L'épithélium simple et cilié, a fait un pli (*p*) sur un des côtés dont la partie intérieure est comblée de tissu conjonctif. Le tout est entouré d'une forte couche de musculature circulaire (*m*). Sur la fig. 2 (coupe transversale par *C—D*, fig. 6 du texte) le pli est devenu plus élevé; il atteint la paroi opposée. Les deux canaux sont bien délimités et accusent de même une dissemblance évidente de leurs parois. Au côté gauche (*sé*) l'épithélium est très plissé et les plis ne sont que légèrement reliés au tissu conjonctif. La fig. 6 de la planche nous montre l'aspect de l'épithélium. Il y a deux genres de cellules: de grandes

cellules glandulaires (*cg*) et, alternant avec celles-ci, de petites cellules de soutien ciliées (*ca*). Ces premières ont une région basale plus étroite et foncée où est placé le noyau, tandis que la partie supérieure se dilate considérablement pour s'amincir de nouveau vers la surface de l'épithélium. Cette partie de la cellule contient des sécrétions se composant de nombreux et volumineux granules qui sont assemblés en une masse piriforme ou ovale; celle-ci est bien délimitée vers les autres parties de la cellule. Les sécrétions, qui se colorent fortement d'orange, se vident en petits grumeaux par des ouvertures entre les cellules de soutien. Ces dernières sont, vers l'intérieur, excessivement étroites et s'intercalent entre les cellules glandulaires, mais vers la lumière elles s'élargissent rapidement de sorte qu'elles se joignent souvent de façon à ne laisser qu'un espace par où les glandes peuvent rejeter leurs produits. Dans la partie tournée vers la lumière se trouvent généralement des noyaux en forme de cônes renversés ou ovales; on peut cependant aussi en trouver plus à l'intérieur entre les cellules glandulaires, mais en ce cas ils sont très étroits. Partout, les cellules de soutien sont ciliées.

Chez *Cl. laminata* la structure de cette partie de l'oviducte libre diffère un peu. Elle est, pour commencer, nettement détachée de l'autre partie de l'oviducte, ensuite l'épithélium est d'une autre nature (fig. 7 de la pl.). Entre les cellules épithéliales ciliées (*e*) qui, vers l'intérieur, sont bien délimitées, on voit la partie étroite, en forme de col, de certaines cellules étranges, allongées, s'intercalant entre celles-ci. Il faut sûrement les mettre en parallèle avec les cellules glandulaires (*cg*, fig. 6) chez *Cl. ventricosa*; mais tandis qu'elles sont ici situées côte à côte avec les cellules épithéliales ciliées (*ca*), elles se sont si fortement développées chez *Cl. laminata* que leur corps cellulaire dépasse de beaucoup l'épithélium, de sorte que la paroi de cette partie de l'oviducte s'épaissit considérablement. Elles sont, partie courtes et fusiformes, partie allongées et en forme de massue. Les noyaux (*n*), qui sont très grands, globulaires ou ovales, sont situés dans la région basale dilatée; ils sont entourés de protoplasme foncé parsemé de grains. Dans l'autre partie des cellules le protoplasme est plus clair; on y trouve des produits de sécrétion. La sécrétion a lieu de la manière suivante: Dans les confins du noyau il se forme une masse bien délimitée (*sc*) qui, pour commencer, semble tant soit peu homogène; plus tard la masse de sécrétion prend une structure granuleuse s'éloignant en même temps du noyau vers l'intérieur. Les granules deviennent très nets et grands, et dans plusieurs masses de sécrétion les granules internes prennent une teinte plus foncée (*sc'*). Dans sa marche vers l'intérieur, vers la lumière de l'oviducte libre, la masse sécrétrice change de forme, elle devient piriforme (*sc''*) et enfin prend une forme de boudin quand elle passe l'étroit goulot de la cellule. Même après que les sécrétions sont rejetées les granules sont encore cohérents un certain temps; ils se colorent fortement d'orange, comme chez *Cl. ventricosa*. Entre la partie étroite des cellules glandulaires, on aperçoit par ci par là quelques rares cellules ovales très transparentes avec des noyaux ovales ou circulaires (cellules

mucipares *cm*) en outre quelques-unes avec des noyaux allongés et étroits (cellules de tissu conjonctif *cc*) et parfois des cellules pigmentaires.

Le canal droit (fig. 1—3, *mu*) est limité par des parois presque unies. Les cellules glandulaires (fig. 8 de la pl., *cg*) sont ici volumineuses et transparentes. Les noyaux sont basals, entourés seulement d'une petite quantité de protoplasme qui envoie des filaments dans la partie, généralement claire, des cellules. Celles-ci ont souvent une structure réticulaire ou spumeuse. Vers le haut les cellules s'atténuent brusquement en formant une cheminée. Ceci est dû aux cellules de soutien (*ca*) situées vers l'intérieur, contre la lumière du canal, qui n'envoient que des lames très étroites entre les cellules glandulaires; elles sont réticulées, reliés entre elles, de sorte qu'entre les mailles il ne se trouve que de petites ouvertures par où les cellules glandulaires peuvent rejeter leurs produits. A l'embouchure on aperçoit deux cercles (fig. 9 de la pl). L'un d'eux, le plus grand (*R*) désigne l'ouverture inférieure de la cheminée, l'autre plus petit (*r*) désigne l'extérieur; la partie médiane est par conséquent claire, l'anneau entre *R* et *r* est foncé parce qu'à cet endroit on voit au travers de la surface extérieure des cellules de soutien. Je ne suis pas parvenu à voir, même par immersion dans l'huile, la limite des cellules de soutien sur les dessins superficiels. Par faible grossissement (fig. 1—5 de la pl.) ces cellules dominent toute la zone de la paroi située vers la lumière, de sorte qu'il semble y avoir deux couches dans la paroi, un épithélium interne cilié qui apparait nettement lorsqu'il est coloré d'orange, et à l'extérieur de celui-ci une couche de cellules beaucoup plus épaisses et claires, peu délimitées les unes des autres.

Tandis que les produits de sécrétion qui se forment dans le canal gauche sont granuleux, se colorant fortement d'orange, ayant une ressemblance avec les produits sécrétés par la prostate, ceux qui se forment dans la partie droite de l'oviducte sont plus homogènes et se colorent faiblement à l'hématoxyline. Il faut supposer que ces premiers sont albumineux, les autres muqueux et peut-être calcaires. On peut donc désigner le canal gauche comme canal séreux (*sé*) et l'autre comme canal muqueux (*mu*).

Le spermoviducte prend naissance à l'endroit où le canal déférent débouche dans le canal séminal. Le canal déférent longe le sillon creux qui est le résultat de la formation du pli rentrant entre les deux sections de l'oviducte libre, puis il se recourbe brusquement par un rectangle vers l'intérieur dans le pli, cherchant à gagner le sillon (fig. 3 de la pl., *cs*) creusé dans le bord libre de la lamelle pour enfin y déboucher (fig. 6 du texte, *ou*). La fig. 4 de la planche représente une coupe transversale de ce point (par *G-H* fig. 6 du texte). Le canal séreux (*sé*) a beaucoup diminué tandis que le canal muqueux (*mu*) a considérablement augmenté. Le canal déférent cilié (*vd*) se continue dans le canal séminal (*cs*) qui est également cilié.

A l'exception de la partie supérieure, dont nous mentionnerons plus loin la structure, le spermoviducte a, sur tout son parcours, le même aspect. On peut discerner entre trois parties:

1. **Le canal large de l'oviducte** (fig. 2 et 6 du texte, *mu*) qui est une continuation directe du canal muqueux de l'oviducte libre. Les parois ont aussi une structure tout à fait analogue (voir la fig. 5 de la pl., *mu*), elles sont seulement un peu plus épaisses. La couleur en est grisâtre et la paroi forme dans toute sa longueur des plis transversaux réguliers, infléchis.

2. **Le canal étroit de l'oviducte** (fig. 2, 6 du texte, fig. 5 de la pl., *sé*), une continuation du canal séreux de l'oviducte libre. Les parois ne conservent que partiellement leur caractère, attendu que le nombre des glandes diminue, et parfois seulement la paroi contiguë au canal séminal ne possède que quelques rares glandes. Le canal se rétrécit de plus en plus vers le haut. Chez les différentes espèces il n'arrive pas à hauteur égale. Chez *Cl. laminata* on peut le suivre jusqu'au point à l'extérieur duquel le diverticule de la poche copulatrice finit. Chez *Cl. ventricosa* il longe, comme un canal très étroit, le canal séminal dans tout le spermoviducte; il est sur tout son parcours muni de cellules glandulaires.

3. **Le canal séminal** (la gouttière déférente; fig. 2, 6 du texte, fig. 5 de la pl., *cs*) est situé entre les deux sections de l'oviducte, antérieurement désignées. Celui-ci est limité par un épithélium cylindrique avec des cils très longs. Au fond du sillon viennent aboutir quantité de tubes glandulaires (*pr*) qui, réunis, forment **la prostate,** masse blanche en forme de ruban située sur un des côtés du spermoviducte. Le nombre et la forme des tubes varient suivant les espèces. La lumière des tubes est bien visible. — Les parois se composent de deux genres de cellules (fig. 10 de la pl.): des cellules cylindriques ou prismatiques sécrétantes (*cg*), avec des noyaux placés vers la base et à sécrétion granulée, contenant souvent aussi de grands granules, et, entre celles-ci, des cellules de soutien très étroites (*ca*) dont on n'aperçoit guère que les noyaux. Les cellules de soutien sont revêtues de très long cils [1]). En examinant l'intérieur des tubes chez les exemplaires vivants de *Cl. ventricosa* on voit des régions ciliées presque linéaires, rangées de façon à former des polygones; entre celles-ci débouchent les cellules glandulaires. Quant aux noyaux des cellules de soutien, il y a quelques variations chez les différentes espèces. Chez *Cl. dubia* ils sont tout à fait droits, linéaires et situés au centre des cellules ou, le plus souvent, dans la région basale de celles-ci, rarement plus haut. Chez *Cl. ventricosa* ils sont en général deltoïdes, pour ainsi dire interposés entre les cellules glandulaires et placés vers la lumière des tubes. Enfin, chez *Cl. laminata*, la partie des cellules de soutien regardant la lumière s'élargit considérablement et, dans cette partie, les noyaux ovales et aplatis sont étendus dans le sens de la longueur du tube. Chez l'espèce désignée en

[1]) Sur la coupe des tubes de la prostate chez *Cl. dubia*, je n'ai pas vu de cils sur les cellules de soutien. Je les ai au contraire vus distinctement chez *Cl. ventricosa* et *laminata*. La raison pour laquelle je n'en ai pas trouvé chez l'espèce premièrement designée, s'explique par le fait que lorsque ceux-ci sont faiblement colorés ils deviennent indistincts dans le baume. Les cils sont par conséquent, sur la fig. 10 de la pl., pris d'après *Cl. ventricosa*.

dernier lieu, les tubes de la prostate semblent ainsi être recouverts à l'intérieur d'une couche de noyaux et ils acquièrent, quant à la situation des cellules, une certaine ressemblance avec les tubes de la glande albuminipare.

La partie supérieure du spermoviducte (fig. 7 du texte) a une structure très compliquée. Le canal de jonction entre le canal excréteur de la glande albuminipare (*ce*) et l'oviducte (*I*) est assez large. Chez *Cl. ventricosa*, la glande albuminipare (*ga*) envoie, pour ainsi dire, une ampoule devant la poche de fécondation (*pf*) de manière à la cacher presque complètement. Cette ampoule forme une petite chambre (*ch*) qui passe directement dans la première partie de l'oviducte (*I*). Cette section, vue du dehors, apparaît nettement, tant parce qu'elle est saillante que par la nature spéciale de sa paroi, différente de celle de l'autre partie de l'oviducte. Vers l'intérieur elle est bien délimitée de la partie consécutive de l'oviducte par un pli très élevé, montant, qui, à gauche, sur le passage entre la poche de fécondation et le canal séminal, forme un gros coussin saillant. Vu la forte élévation du pli, le passage (*pa*) dans la prochaine section devient très étroit; il y a seulement à droite un peu plus d'espace. L'entrée de la chambre *II* est située loin en arrière, car l'oviducte forme à cet endroit une boucle se repliant fortement en arrière, inférieurement. Cette chambre (*II*) et la suivante (*III*), constituent deux grandes ampoules en forme de poche, séparées par un pli creux partant du côté droit; la chambre *IV* est également séparée de la chambre *III* par un pli montant, venant du devant vers l'intérieur. Dans la partie inférieure de la poche de fécondation, sur le passage entre le canal excréteur (*ce*) de la glande albuminipare et la chambre de l'albumine (*ch*), il se forme une fente qui se continue vers le bas dans le sens de la longueur du canal séminal (indiquée sur la figure par deux lignes ponctuées). Le haut de cette fente (*ou*) est large et les bords en sont épais. La fente devient très étroite vers le bas (*cs*) et les parois qui limitent le

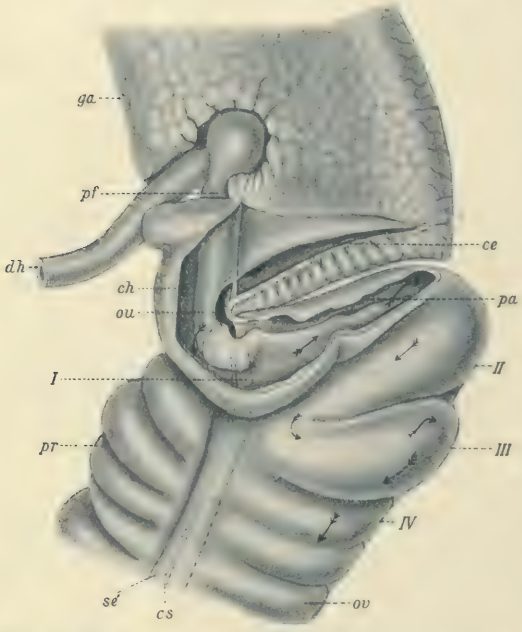


Fig. 7. Partie supérieure du spermoviducte et la poche de fécondation de *Cl. ventricosa*, × 50. — *ce* canal excréteur de la glande albuminipare, *ch* chambre de l'albumine, *cs* canal séminal, *dh* canal hermaphrodite, *ga* glande albuminipare, *ov* oviducte, *ou* ouverture par où passent les œufs qui vont de la poche de fécondation à l'oviducte, *pa* passage de la chambre *I* à la chambre *II*, *pf* poche de fécondation, *pr* prostate. — *I*, *II*, *III* et *IV* les quatre premières chambres de l'oviducte. — Les flèches indiquent le cours probable que suivent les œufs dans la première partie de l'oviducte.

canal séminal deviennent relativement minces. On doit supposer que les œufs s'échappent par la fente de la partie supérieure plus dilatée (*ou*). Tandis que le sperme glisse directement de la poche de fécondation dans le canal séminal, les œufs, qui sont relativement grands, après avoir été fécondés dans la poche de fécondation, exercent une pression sur les parois qui limitent le haut de la fente, par quoi celle-ci s'élargit et les œufs tombent dans l'oviducte, à peu près à l'endroit indiqué par la flèche [1]). Il y a aussi la possibilité d'un passage direct des œufs, de la partie supérieure de la fente (*ou*) à l'oviducte derrière la chambre *I*, mais pour cet effet le passage semble trop étroit, puisque le coussin déjà désigné en barre le chemin. Selon toute probabilité c'est dans la chambre *I* que les œufs s'enveloppent d'albumine qui, de la chambre de l'albumine, se déverse dans cette première [2]). Après quoi les œufs passent par les autres ampoules de l'oviducte *II*, *III* et *IV*, suivant un chemin qui sur la fig. 7 est indiqué par des flèches. — Tandis que les poches *III* et *IV* de l'oviducte et une grande partie de l'oviducte *II* ont à peu près la même structure histologique que l'autre partie du canal muqueux dont il a été question page 12, la partie *I* se montre à cet égard quelque peu divergente. Elle ressemble à celle de la glande coquillière et à celle de la glande albuminipare de *Gadinia garnoti* Payr., figurées par W. Schumann (fig. 50 et 44)[20]. La fig. 8 du texte montre une coupe à travers la partie gauche de cette poche. Tout à fait à gauche, sur les confins de la chambre de l'albumine, la paroi est blanche et composée uniquement de cellules cylindriques hautes et étroites, ciliées. L'autre partie est grisâtre et glanduleuse. Les cellules glandulaires sont longues, étroites et claviformes; elles n'avancent que leur partie intérieure étroite entre les cellules épithéliales qui, par le fait, se désunissent et forment alors d'étroites cellules de soutien ciliées entre lesquelles viennent déboucher les cellules glandulaires. La partie externe se continue bien au dehors des cellules de soutien. Dans cette partie dilatée, contre la périphérie cellulaire, est placé le noyau, relativement petit, ovale ou en forme de haricot. Les cellules glandulaires sont, dans la partie externe, réunies en petits groupes et reliées par une membrane; on trouve aussi par ci par là des cellules de tissu conjonctif, de même

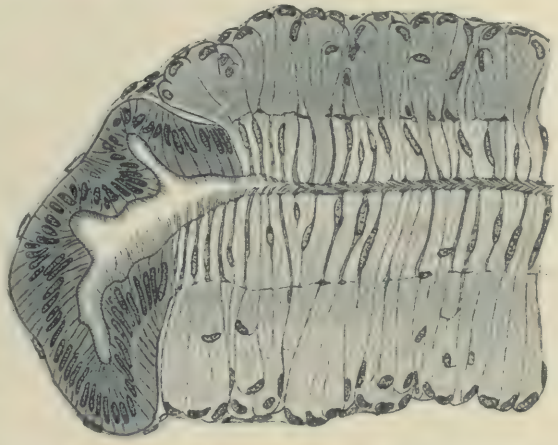


Fig. 8. Coupe à travers la première chambre de l'oviducte (*I*) chez *Cl. dubia*, × 320. — A gauche le passage allant à la chambre de l'albumine.

[1]) MM. M. Dubreuil et H. de Lacaze-Duthiers [12]) ont comparé ce passage des œufs du tube fendu d'un côté jusqu'à l'oviducte, à la partie de l'acte de rumination par lequel le bol alimentaire est pressé hors de la gouttière œsophagienne dans la panse.

[2]) Il est à supposer, que la coquille des œufs, ou du moins l'enveloppe interne, se forme également dans la chambre *I*.

que, dans la limite basale des cellules de soutien, on aperçoit des noyaux isolés de tissu conjonctif. A cet endroit la base des cellules de soutien s'élargit un peu, de sorte que les parois de la poche, à première vue semblent composées de deux couches de cellules bien délimitées; une partie aussi de la paroi de la chambre *II* et la paroi de l'oviducte, sur les confins de la glande albuminipare, possèdent une structure déviant de celle des autres parties de l'oviducte. L'épaisseur en est souvent variable et les cellules glandulaires (les cellules muqueuses) se colorent fortement à l'hématoxyline, ce qui rend la limite vers les autres parties de l'oviducte très nette. La faculté à l'égard de l'absorption de l'eau semble différer chez les deux parties.

Dans les ouvrages anatomiques sur les Hélicidés et autres familles voisines que je connais, on ne mentionne que deux sections dans le spermoviducte et l'oviducte libre, savoir: l'utérus et le canal séminal[1]). Je fus par conséquent étonné d'en trouver trois chez les Clausilies qui, pour cette raison, viennent occuper une situation distincte parmi les Stylommatophores. Après avoir terminé mes analyses, je mis la main sur l'excellent ouvrage de Karl Beck, sur l'anatomie des Buliminus de l'Allemagne[2], et j'y trouvai qu'un troisième canal (le canal séreux) avait été observé. Ce canal s'étendait ici également du spermoviducte bien avant dans l'oviducte libre, pour s'y terminer. Il n'est pas indiqué si le dit canal était fortement développé comme celui des Clausilies, ayant d'épaisses parois et un revêtement glandulaire abondant. Il est très intéressant de constater cette même structure divergente chez ces deux familles, mais on pourra sûrement prouver que ces mêmes phénomènes de structure se trouvent chez d'autres Stylommatophores par ex. chez la famille de *Pupidæ* (*Vertiginidæ*).

Cette trisection du spermoviducte laisse à supposer qu'elle est due aux faits suivants: Tout le long de l'oviducte, à l'exception de la partie inférieure au-dessus de l'enfourchement de la poche copulatrice, il s'est formé, sur l'un des côtés, un pli creux, vers l'intérieur, qui atteint presque la paroi opposée. Le pli n'a pas suivi exactement la direction longitudinale de l'oviducte, mais s'est porté un peu en biais; de là vient la grande différence de la dimension des deux canaux de l'oviducte libre et du spermoviducte. Le canal qui, par le fait, se forme sur le côté externe de l'oviducte, ne renferme qu'une petite quantité de tissu conjonctif. Si nous jetons un regard sur les figures 2—5 de la pl., nous voyons aussi que la jonction entre les deux moitiés de l'oviducte est très faible à cet endroit, de même que l'oviducte, sous la préparation, est sujet à se diviser au même point. Par le repli des parois de l'oviducte il s'est formé à l'intérieur de celui-ci, sur l'un des côtés, une lame (voir la fig. 6 du texte, *la*) qui, dans la moitié inférieure, est le plus élevé. Tandis que le bas de la lamelle est massif, un sillon apparaît plus haut sur le bord libre de la lamelle. Celui-ci se creuse bientôt tellement qu'il atteint le fond de la lamelle

[1]) Sur la fig. 113 de Pelseneer[17] on peut voir une triple répartition, mais il n'a pas mentionné ce fait.

et devient canal séminal. Les deux bords qui limitent le sillon se ferment vers le haut et constituent de la sorte un tube, et, en se prolongeant en même temps, cette partie forme la poche de fécondation. Du fond du canal séminal se développent les tubes de la prostate comme des boursouflures qui s'élargissent en une bande longitudinale sur un des côtés du spermoviducte. — Si l'exposé de J. Brock[3] sur la formation du canal déférent, comme étant une extension en cul-de-sac sur le pénis, est exact, on doit supposer que le canal déférent s'avance et se place dans le pli antérieurement désigné, sur un des côtés du spermoviducte, pour déboucher ensuite au fond du sillon séminal à l'endroit où il est suffisamment profond. L'interprétation de Brock est cependant mise en doute. L'autre explication exposée est que le canal déférent — en tout cas sa partie proximale, c.-à-d. la partie située contre l'oviducte libre et le vagin — est formé par la division du conduit génital commun. En ce cas il est à supposer que la division a eu lieu avant que le pli du spermoviducte et de l'oviducte libre, précédemment désigné, n'ait été formé.

Tandis que le canal muqueux du spermoviducte et de l'oviducte libre sert de voie conductrice aux œufs (ils sont également ici entourés des enveloppes) et de résidence aux embryons chez les espèces ovovivipares, le but du canal séreux est énigmatique. Beck suppose qu'il joue un rôle dans la formation de la coque de l'œuf. Ceci est cependant peu probable, puisque les sécrétions qui s'y forment ne semblent pas contenir de matière calcaire, en outre, à l'égard des Clausilies, il est difficile à cette matière de pénétrer dans le canal muqueux étant donné le pli qui barre le passage entre les deux canaux. L'explication suivante me semble plus naturelle: Tout le canal séreux est rempli de produits de sécrétion ressemblant tout à fait à ceux de la prostate tant à l'égard de la structure granuleuse, qu'à l'égard de la réaction des couleurs. Il est donc à supposer que les spermatozoïdes étrangers qui sont reçus pendant l'accouplement, après la dissolution de l'enveloppe du spermatophore dans la poche copulatrice, passent dans l'oviducte libre et par le canal séreux dans la partie supérieure du spermoviducte jusqu'à la poche de fécondation. Les trois genres de produits génitaux auront de la sorte chacun leur voie conductrice. Le sperme de l'animal lui-même, descend par le canal séminal, les œufs par le canal muqueux, et le sperme reçu monte par le canal séreux. Les produits qui sont sécrétés de ce dernier, en grande quantité, doivent donc servir de matière nutritive et de milieu de locomotion aux spermatozoïdes étrangers, mais cela ne nous explique pourtant pas la cause du fort développement du canal séreux de l'oviducte libre.

Les voies génitales chez **les formes ovovivipares** (fig. 22, 25) méritent d'être mentionnées tout spécialement. La poche où sont placés les embryons entourés de leur enveloppe légère[1]) est exclusivement formée par le canal muqueux, mais ainsi que la partie

[1]) F. Held (1834)[8] est le premier qui ait mentionné l'ovoviviparité d'une Clausilie (*Cl. ventricosa*). Les œufs, leurs enveloppes et les embryons de *Balea perversa* et de *Cl. similis* ont été mentionnés par C. Gegenbaur[6]).

inférieure du spermoviducte et, en particulier la majeure partie de l'oviducte libre, prennent part à cette formation. Le canal séreux chez l'ovovivipare *Cl. biplicata* n'est pas aussi développé, il n'a certainement pas autant de plis, que chez l'ovipare *Cl. plicata.* Chez *Balea perversa* il est faiblement développé, et il en est de même du pli qui sépare les deux canaux. Lorsqu'on ouvre l'oviducte libre il semble, à première vue, ne posséder qu'une seule chambre; le canal séreux et la cloison ne sont indiqués que par une étroite bande blanche longeant l'un des côtés du sac embryonnaire. Fig. 9 et 10 montrent les relations proportionnelles entre les deux sections de l'oviducte libre. Si l'on veut employer le nom «utérus», il ne doit être employé que pour désigner la section muqueuse du conduit génital femelle.

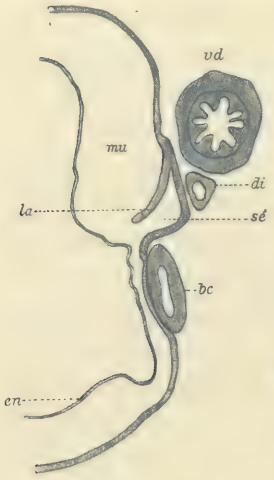


Fig. 9.

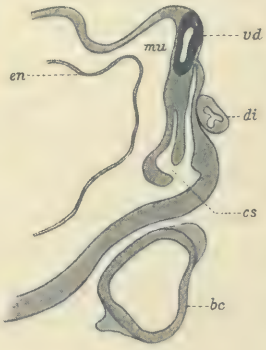


Fig. 10.

Fig. 9. Coupe transversale de l'oviducte libre chez *Balea perversa;* un des côtés seulement de la préparation est figuré, × 120. — Fig. 10. Coupe transversale de la partie supérieure de l'oviducte libre à l'entrée du canal déférent, × 120. — *bc* poche copulatrice, *cs* canal séminal, *di* diverticule, *en* enveloppe entourant l'embryon, *la* lamelle qui sépare les deux canaux de l'oviducte libre, *mu* canal muqueux, *sé* canal séreux, *vd* canal déférent.

Le vagin. Par ce nom on désigne généralement la partie du conduit génital femelle qui est située entre le cloaque génital et l'embouchure de la poche copulatrice. Tandis que l'oviducte libre chez quelques espèces se continue d'une manière assez uniforme dans le vagin, chez d'autres il en est nettement séparé, ce qui est dû à la dilatation fréquente du vagin, surtout dans sa partie supérieure, et dans ce cas la partie inférieure de l'oviducte libre est étroite, tandis que le col de la poche copulatrice est assez large, cette dernière a donc l'air de former la continuation du vagin dont l'oviducte serait une ramification (voir la fig. 23). Ceci se voit aussi très nettement sur les coupes. Quant à la structure histologique elle a été examinée chez *Cl. ventricosa* et chez *Cl. laminata.* L'épithélium se compose de cellules cylindriques ayant une cuticule bien prononcée; ces cellules, contrairement à celles de l'oviducte libre, ne sont pas ciliées. A l'extérieur de l'épithélium se trouve une épaisse tunique musculaire où les filaments sont annulaires mais on y voit également des éléments radiés et longitudinaux. Le vagin et le cloaque génital se caractérisent par de grandes et nombreuses glandes muqueuses. Quelques-unes de celles-ci atteignent chez *Cl. ventricosa* la partie inférieure de l'oviducte libre, où elles se placent individuellement entre les cellules

épithéliales. Dans le vagin elles augmentent bientôt tellement en nombre, qu'elles y deviennent dominantes, et les cellules épithéliales ne forment que d'étroites régions entre les cellules glandulaires. Ce sont des cellules sacculiformes dont le protoplasme est d'une structure spumeuse, se colorant fortement à l'hématoxyline. Toute la lumière du vagin et du cloaque génital est remplie des produits sécrétés de ces glandes qui forment, après le fixage, un voile maillé vésiculeux, de sorte qu'à première vue il est difficile de voir la limite entre l'épithélium et la lumière. Dans le vagin la couche musculaire diminue d'épaisseur.

Le cloaque génital, où aboutissent le pénis et le vagin, est souvent assez court. Sa structure histologique ressemble beaucoup à celle du vagin, mais les cellules épithéliales sont plus dominantes, par ce fait que les cellules glandulaires se sont abaissées jusqu'au dessous de l'épithélium. Ce sont des cellules ovales ou fusiformes, dont les sécrétions ont une structure spumeuse analogue à celle des cellules glandulaires du vagin. La partie de la cellule regardant la lumière, se prolonge en un col très étroit qui se fait jour à travers l'épithélium. Les cellules peuvent aussi, vers l'extérieur, s'allonger, et constituent de la sorte un prolongement qui finit souvent par un gonflement. Cette partie externe est donc placée jusque dans la musculature. Ce genre de cellules rappelle beaucoup les cellules glandulaires qui se trouvent en plusieurs endroits à la surface de l'animal, par ex. dans les bords du manteau et le pied. Le cloaque génital n'est pas cilié.

La poche copulatrice (bursa copulatrix, receptaculum seminis) est toujours fortement développée. C'est un organe cylindrique se dilatant faiblement vers le haut de sorte qu'il devient claviforme. En quelques cas seulement, savoir: chez certains individus de *Cl. dubia*, la partie supérieure un peu coniforme est bien accusée (fig. 19 *B*). Elle est située le long de l'oviducte libre et du spermoviducte, fixée par de minces ligaments ou par une membrane à la paroi qui enveloppe le canal muqueux. Parfois le cul-de-sac arrive jusqu'à la glande albuminipare (fig. 17, 22); il s'arrête cependant le plus souvent à une distance plus ou moins grande de là. Un diverticule situé sur le col de la poche copulatrice («la branche copulatrice») est commun à toutes les espèces. Ni celui-ci ni la poche copulatrice ne sont ciliés.

Chez *Cl. laminata* (fig. 14) **le diverticule** saillit très haut sur le col de la poche copulatrice; sa structure est analogue à celle de la poche copulatrice même. Il forme un angle arrondi dont les deux côtés sont reliés par du tissu conjonctif et des fibres musculaires. Le sommet est pressé contre la prostate. Le col commun est constitué de la manière suivante: A l'intérieur un épithélium élevé composé d'étroites cellules cylindriques; autour de ceci, un tissu conjonctif très peu serré, et, à l'extérieur, une musculature; la musculature circulaire est prédominante, vers l'extérieur munie d'une étroite région de fibres musculaires longitudinales. Le diverticule et la partie étroite de la poche copulatrice gardent essentiellement cette structure. La partie supérieure dilatée de

la poche copulatrice a un épithélium moins élevé et, l'entourant directement, une couche mince de musculature circulaire. A l'extérieur on trouve, comme sur les autres parties des voies génitales, du tissu conjonctif et du pigment en grande quantité. La lumière est comblée de sécrétions qui doivent provenir des cellules épithéliales de la poche copulatrice même et du col. Le diverticule semble éliminer des sécrétions mais d'une autre composition.

Chez toutes les autres Clausilies il existe une grande dissemblance entre la poche copulatrice même et le diverticule. Cette première (fig. 5 de la pl., *bc*) est munie d'un épithélium élevé et plissé ayant des cellules sécrétantes qui rejettent des particules globuleuses ou ovales. Intérieurement vers les cellules épithéliales se trouve une couche simple de musculature circulaire; à l'extérieur de ceci, du tissu conjonctif avec des fibres musculaires légèrement entre-mêlées. Le diverticule saillit vers la base du col de la poche copulatrice, seulement à quelques mm au-dessus; il se compose d'un tube à parois minces dont le bout aveugle est un peu dilaté. Lorsque l'animal, et, par conséquent, les organes génitaux sont étendus il apparaît comme un cordon droit ou peu sinueux le long de l'oviducte libre et de la partie inférieure de la prostate; lorsque l'individu est contracté le bas en est fraisé. Chez quelques espèces (*Cl. ventricosa*, fig. 15 et *Cl. lineolata*, fig. 18) il s'arrête à l'embouchure du canal déférent dans le canal séminal ou juste au dessus, chez d'autres il monte beaucoup plus haut, par ex. chez *Cl. plicatula* fig. 17, *Cl. dubia* fig. 19 et *Cl. biplicata* fig. 22. Sur le dernier parcours il occupe une cavité de la prostate et se termine en cul-de-sac (fig. 5 de la pl., *di*). La paroi est uniquement composée d'une couche de cellules épithéliales cubiques ou plates (fig. 5 de la pl., *di*) qui sécrètent des produits gélatino-cartilagineux qui donnent au diverticule une apparence hyaline.

Ce diverticule étroit fut, pour la première fois, constaté par A. Paasch[16], qui cependant, l'avait arraché de son attache, et, par conséquent, ne croyait pas qu'il faissait partie des organes génitaux. A. Schmidt[19] ne l'a pas vu, Moquin-Tandon[15] non plus pour *Balea perversa* (il l'a sûrement figuré défectueusement chez *Cl. parvula*). Par contre Lehmann[13] découvrit chez *Cl. plicatula*, *plicata*, *biplicata* et *cana* un canal finement crispé qui va jusqu'à «l'utérus» (l'oviducte) où il aboutit. Ensuite Wiegmann[23], ayant soumis à une analyse un assez grand nombre d'espèces, le trouva, non seulement chez les formes désignées par Lehmann, mais encore chez *Cl. bidentata*, *pumila*, *ventricosa*, *lineolata* et *Balea perversa*; il ne vit cependant pas que le canal se terminait en cul-de-sac mais croyait qu'il débouchait dans «l'utérus». Il pensait que son but était de mener les spermatozoïdes étrangers de la poche copulatrice directement au spermoviducte. H. von Ihering (pag. 390)[9] mit ceci en doute, et Wiegmann[25], en 1893, rectifia lui-même son erreur. Dans cet excellent ouvrage il fait la description du diverticule hyalin, à minces parois, chez une grande série de formes. Il prétendait que c'était une glande, très différente de celle que l'on trouve chez *Cl. laminata* et autres espèces ayant un diverticule à parois épaisses.

La présence ou le manque de ces deux différents appendices, comme déjà mentionné dans l'introduction, furent la base de la classification de toutes les Clausilies en deux grands groupes. Je n'ai donc aucune raison de croire que ce soit deux différents organes. Pour commencer, leur situation sur la prostate est la même, et le diverticule hyalin peut, par ex. chez *Cl. plicata*, déboucher assez haut sur le col de la poche copulatrice, quoiqu'il n'atteigne jamais sur celui-ci un point aussi élevé que chez *Cl. laminata*. La raison pour laquelle la structure du diverticule est si différente chez les deux groupes, est certainement due à un changement de fonction. Chez *Cl. laminata* le diverticule reçoit le spermatophore et, pour cette raison, il doit avoir d'épaisses parois; chez les autres espèces examinées qui sont indiquées dans cet ouvrage, le diverticule est trop étroit et sert uniquement d'organe sécréteur. Chez aucune espèce les deux appendices n'apparaissent ensemble. — Pelseneer[17] ne semble pas avoir eu connaissance de l'ouvrage de Wiegmann dernièrement mentionné. Afin de démontrer positivement que l'appendice hyalin se termine en cul-de-sac et ne débouche pas dans le spermoviducte, il examine *Cl. biplicata* sur des coupes en séries. Il voit par là également que le diverticule contient des spermes. Je n'ai jamais remarqué ce fait; je n'ai, sur mes coupes, vu que des sécrétions qui comblent toute la cavité. Simroth[21] non plus ne semble pas avoir connaissance des résultats de Wiegmann, ni de l'ouvrage de Pelseneer, car il désigne le diverticule comme un «canalis receptaculo-uterinus» qui débouche dans «l'utérus»[1]).

Le canal déférent (vas deferens) et le pénis. — A l'égard de ces organes, *Cl. laminata* (fig. 14 du texte) occupe aussi une situation particulière. Le canal séminal se continue dans un canal déférent long et mince qui suit l'oviducte libre et le vagin. Vers le cloaque génital il décrit une courbe et court le long du pénis. Il s'élargit ensuite de façon à former une section dont l'intérieur est très plissé, qui sert sûrement à l'excrétion et à la formation des enveloppes du spermatophore. Cette section doit, par conséquent, porter le nom d'**épiphallus**. Sur la limite entre celui-ci et le canal déférent, un **flagellum** très court prend naissance; il est pressé contre le canal déférent et fixé à lui par du tissu conjonctif. Au milieu environ de l'épiphallus, les plis changent de forme et de nombre; un peu au-dessous de cet endroit se rattache un rétracteur très vigoureux qui passe par derrière jusqu'au diaphragme. La limite entre l'épiphallus et la section suivante — le pénis — est bien accusée, vu qu'il se trouve entre les deux une région étroite un peu arquée. Chez l'animal vivant le pénis est blanchâtre et opaque, tandis que l'épiphallus possède des parois au travers desquelles on peut facilement voir le système des plis. La partie la

[1]) Dans Bronn: Klassen und Ordnungen des Tierreichs p. 563[21], comme explication à la figure qu'il m'avait empruntée (fig. 186 D, *Cl. plicatula*), Simroth dit: «u' Divertikel als Verbindungsgang zum Spermovidukt». Dans l'ouvrage d'où la figure est prise (pag. 131, 132)[22] je ne dis rien à ce sujet. Je l'avais au contraire désigné, comme le fait Wiegmann[25], comme étant un organe glandulaire qui prend naissance sur la partie inférieure du col de la poche copulatrice.

plus proche du canal déférent est blanchâtre, l'autre partie, la plus proche du pénis, est grisâtre.

La structure histologique en est la suivante: Le pénis est, à l'intérieur, garni de 10 à 16 plis longitudinaux revêtus d'un épithélium cylindrique non vibratile; les cellules épithéliales ont au contraire une suture cuticulaire très nette; entre celles-ci on rencontre dans la partie inférieure du pénis aussi quelques rares cellules muqueuses. A l'extérieur il y a une tunique musculaire dont les cellules sont placées essentiellement en long, et, entre cette tunique et l'épithélium, du tissu conjonctif peu serré ainsi que quelques fibres musculaires. Plus haut dans le pénis apparaît la musculature circulaire, à l'intérieur de la musculature longitudinale, et en certains endroits aussi quelques fibres radiaires. La région grise de l'épiphallus a 4 à 6 grands plis et 2 à 3 petits qui, tantôt se désunissent, tantôt se réunissent. L'épithélium et la musculature sont à peu près comme dans le pénis; l'épithélium est cependant à peine aussi élevée et la musculature circulaire est dominante. Cette partie n'a pas de cils vibratiles. La région blanche de l'épiphallus diffère un peu de celle qui est grise ayant dans sa majeure partie une entaille transversale en forme de **T**. La tunique musculaire externe dont la majeure partie est formée de filaments circulaires, est, à l'endroit où finit la ligne perpendiculaire du **T**, extrêmement mince. A l'intérieur de celle-ci suit une région de grandes et claires cellules (de tissu conjonctif?) et quelques fibres musculaires. L'épithélium est, dans la partie qui forme la barre transversale du **T**, très plissé et sécrétant et, dans les intervalles entre les plis où les cellules sont élevées et cylindriques, garni de cils vibratiles. Le reste de l'épithélium est tout à fait bas et formé de légères saillies papillaires. Cette dernière partie qui constitue la barre perpendiculaire du **T** est à la fin munie de quelques papilles plus élevées, ciliées, et passe ensuite dans le flagellum qui possède un épithélium élevé composé de cellules cylindriques sécrétantes non ciliées, tandis que l'autre partie se continue directement dans le canal déférent. Si l'on ouvre dans le sens de la longueur la partie blanche de l'épiphallus on verra à l'intérieur, chez les exemplaires vivants, trois larges plis garnis de petites papilles rangées transversalement. — A l'intérieur du canal déférent se trouve un épithélium avec 4—7 plis, formé d'étroites cellules cylindriques, élevées, munies de long cils, et entouré d'une tunique de fibres musculaires circulaires.

Chez *Balea perversa* (fig. 25) le pénis a une structure simple et passe assez uniformément dans le canal déférent. Celui-ci est assez épais et l'on doit supposer qu'il prend part à la formation du spermatophore. Un rétracteur pénien fait défaut. Par contre de légères fibres musculaires relient la partie médiane du canal déférent avec la partie inférieure de l'oviducte libre. Quelques fibres semblent aller jusqu'au rétracteur, qui va du rétracteur tentaculaire commun à la partie inférieure du pédoncule de la poche copulatrice. En outre une mince fibre musculaire part du milieu du pénis allant jusqu'à la partie inférieure du canal déférent. Ces faits sont les mêmes chez *Cl. biplicata* et *pli-*

cata; la limite est seulement plus déterminée entre le pénis et le canal déférent vu que le pénis se termine chez *Cl. biplicata* par un gonflement annulaire. Chez *Cl. plicata* on aperçoit, en outre, un gonflement sur la partie inférieure du canal déférent.

Les autres espèces examinées, à l'exception de *Cl. bidentata* (fig. 21), possèdent un pénis très peu développé. Sur le passage de celui-ci au canal déférent, le canal excréteur mâle forme une fronde. Sur la partie de celle-ci qui passe dans le canal déférent, vient se fixer un rétracteur pénien très long et extrêmement mince, allant jusqu'au diaphragme. Le canal déférent est très développé ayant une épaisse tunique musculaire, essentiellement formée de musculature circulaire qui lui donne un beau reflet soyeux. Etant généralement très gros et beaucoup plus fort que le pénis il doit avoir un but spécial, autre que celui de mener le sperme du canal séminal au pénis; peut-être prend-il part à la formation du spermatophore. Les fibres musculaires du rétracteur tentaculaire commun vont environ jusqu'au milieu de celui-ci, comme chez *Balea*, *Cl. biplicata* et *plicata*. — Chez *Cl. ventricosa* la structure histologique du canal excréteur libre, mâle, est la suivante: Le pénis est sur l'un des côtés garni de parois minces avec un épithélium peu élevé et une musculature légère; sur l'autre il a d'assez épaisses parois avec un épithélium élevé. Sur ce côté se trouvent aussi des cellules glandulaires, tantôt des cellules muqueuses entre les cellules épithéliales, comme dans le cloaque génital, tantôt de grandes glandes claviformes profondément enfoncées sous l'épithélium. Tandis que les produits sécrétés des cellules muqueuses se colorent à l'hématoxyline, celles-ci se colorent d'orange. Dans la fronde pénienne l'épithélium est partout cylindrique. La première partie de la fronde est munie de glandes muqueuses et de glandes claviformes; l'autre moitié, qui passe dans l'épiphallus, a des parois moins épaisses ayant de rares cellules muqueuses et quelques glandes en forme de massue ou point de glandes. La musculature de la fronde pénienne est légère, en majorité longitudinale. Ni le pénis ni la fronde ne sont ciliés. L'épiphallus a, par contre, un épithélium cylindrique garni de cils vibratiles très longs; cet épithélium est finement plissé. Touchant celui-ci se trouve une couche mince de fibres musculaires longitudinales, ensuite une couche de tissu conjonctif transparent avec quelques rares fibres musculaires et, autour de cela, une épaisse couche de muscles circulaires et une mince couche de muscles longitudinaux. Une coupe en biais de la partie supérieure du canal déférent se voit sur la fig. 4 *vd* de la planche.

Chez toutes les espèces examinées[1]), part du ganglion cérébroïde gauche un nerf qui va généralement à la base du pénis ou à la la partie médiane; il court souvent dans une bande reliant le rétracteur tentaculaire inférieur à la région supérieur du cloaque génital.

La musculature des organes génitaux (Système rétracteur). Elle varie considérablement chez les différentes espèces. Comme muscles rétracteurs de nature constante je vais nommer les suivants:

1. Le rétracteur pénien, qui se trouve chez toutes les espèces de Clausilies da-

[1]) Je n'ai pas avec certitude pu constater la présence du nerf pénien chez *Cl. laminata*.

noises, à l'exception des *Cl. plicata*, *biplicata* et *Balea perversa*. Chez les espèces à fronde pénienne, le rétracteur part de la région qui se continue dans l'épiphallus, se rattachant près de la courbe; il s'avance ensuite à peu de distance du ganglion cérébroïde gauche, passant de là par derrière pour se réunir au diaphragme. Etant extrêmement mince il est passé inaperçu chez toutes les espèces, à l'exception de *Cl. ventricosa*. Chez *Cl. laminata* le vigoureux rétracteur dont il a déjà été question ne se fixe pas non plus au pénis même, mais à l'épiphallus.

2. Une branche allant du rétracteur tentaculaire commun gauche jusqu'au col de la poche copulatrice. C'est une bande courte et forte qui envoie le plus souvent de petites sections à la partie inférieure de l'oviducte libre et au canal déférent (épiphallus). Ce dernier fait ne s'applique pas à *Cl. laminata*. Le rétracteur du canal déférent (ou le rétracteur de l'épiphallus) doit jouer un certain rôle chez les formes où le rétracteur pénien est peu développé et doit être de plus grande importance chez les formes où il fait complètement défaut.

3. Le grand rétracteur latéral gauche disposé en éventail tout le long de la partie inférieure du corps. Il envoie toujours sur le devant une branche allant au cloaque génital et au tégument qui limite l'orifice génital.

On doit enfin faire ressortir le fait, que le tentacule supérieur et son rétracteur chez *Cl. laminata*, courent entre le pénis et le vagin, tandis qu'ils sont libres à côté de ceux-ci, chez les autres espèces.

L'accouplement des Clausilies.

Il est à supposer que ces animaux s'accouplent de préférence le soir ou la nuit car on les voit rarement accouplés. L'auteur vit en août 1913 deux exemplaires de *Cl. laminata* in copula. C'était un jour de pluie au crépuscule. Les animaux étaient côte à côte sur un tronc de hêtre, les coquilles tournées du même sens, formant un angle aigu entre elles. Leurs têtes et les tentacules étaient à moitié sortis (comparez la description de Held sur l'accoupplement de *Cl. ventricosa*)[8]. Malheureusement, mon temps ne me permit pas de suivre le procédé en entier. — A la dissection, ces deux individus, conservés dans l'alcool, se présentaient de la manière suivante:

Chez un des spécimens, seulement, (fig. 11 *A*), le pénis avait pénétré dans le vagin de l'autre. L'accouplement doit certainement être réciproque, les deux individus faisant fonction de femelle comme de mâle, mais l'un deux (*B*) a sans doute abandonné son spermatophore (*sp*) plus vite que l'autre et a retiré son pénis. Le fait que ces deux animaux ont été asphyxiés dans l'alcool a peut-être eu pour cause la plus prompte contraction du pénis que dans des circonstances normales. Chez un des individus (*A*) le pénis était renversé presque jusqu' à la pointe. Dans la gaîne renversée du pénis se trouve donc l'épiphallus, de sorte que le passage entre celui-ci et le canal déférent est placé près de l'ori-

fice génital. On y aperçoit le vigoureux rétracteur s'avancer profondément dans le canal pénien pour se fixer à la région médiane de l'épiphallus. La majeure partie du spermatophore (*sp'*) restait libre dans le vagin de *B*, seule la partie étroite était encore insérée dans l'épiphallus. Le spermatophore (*sp*), provenant de *B*, était situé dans le diverticule de la poche copulatrice, mais de telle sorte que la partie filiforme s'avancait dans le col de la poche copulatrice qui est à cet endroit dilaté et globuleux. Toute la partie renversée du pénis mesurait 7 mm, 5.

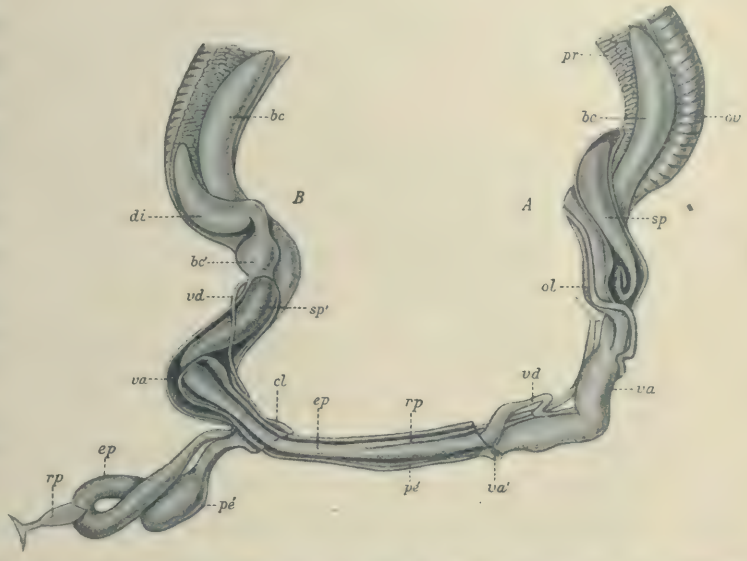


Fig. 11. Partie inférieure des conduits génitaux chez deux individus accouplés (*A* et *B*) de *Cl. laminata*, × 5,5. *bc* poche copulatrice, *bc'* partie inférieure dilatée de celle-ci, *cl* cloaque génital, *di* diverticule, *ep* épiphallus, *ol* oviducte libre, *ov* la partie femelle du spermoviducte, *pé* pénis, *pr* prostate, *rp* rétracteur pénien, *sp* spermatophore provenant de l'individu *B*, *sp'* spermatophore de l'individu *A*, *va* vagin, *va'* son embouchure dans le cloaque génital, *vd* canal déférent.

Le spermatophore (capreolus, fig. 12, 13). Chez les Clausilies le sperme est sûrement toujours transféré comme spermatophores. J'en ai trouvé dans la poche copulatrice des *Cl. lineolata*, *pumila*, *ventricosa* et *Balea perversa*, en état de dissolution plus ou moins avancée. Chez les deux individus copulant, dont nous avons parlé plus haut, j'ai trouvé deux spermatophores brunâtres, bien conservés. Ils se composaient d'un corps épais compressé et d'une queue étroite. Sur une coupe transversale la première partie se montrait ovale (fig. 12 *ct*); sur le dessus il y avait un sillon dans lequel se trouvait une lamelle crénelée ayant une certaine ressemblance avec la nageoire dorsale des poissons; elle était composée de lames élevées, étroites et efilées dont les pointes s'inclinaient en arrière (fig. 13*a*). Vers le devant les lames étaient moins accusées et partiellement fusionnées. Sur la partie antérieure du spermatophore le sillon était en outre limité à droite, par une lamelle étroite. La queue avait une crête dorsale (fig. 13*b*) analogue

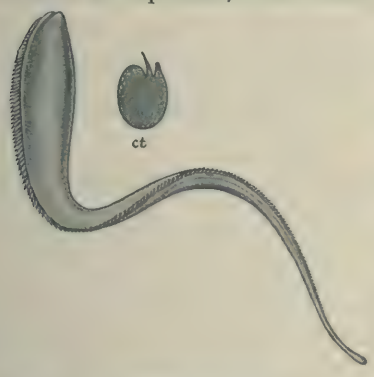


Fig. 12. Spermatophore de *Cl. laminata*, × 12. *ct* coupe transversale du corps.

à celle du corps, mais les éléments y étaient moins élevés et relativement plus larges; de fins liteaux longent en outre les bords de la queue. Les deux spermatophores avaient une longueur de 7 mm et 8 mm, 37. La partie la plus large «de corps» mesurait à sa région la plus élevée 0 mm, 7 et 0 mm, 74 et avait une longueur d'environ 2 mm.

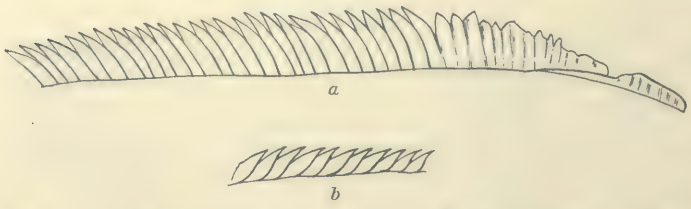


Fig. 13. Crête dorsale du spermatophore de *Cl. laminata*, × 65. *a* du corps, *b* de la queue.

III. Description des espèces individuellement[1]).

1. Cl. laminata Mont. (Fig. 14).

La glande hermaphrodite, d'une longueur d'environ 4 mm, 5, se compose de 7—8 faisceaux d'acini qui sont fortement pigmentés, spécialement au sommet. Les grands acini ont une longueur de 1 mm, 16, les petits de 0 mm, 58. Le canal hermaphrodite est également pigmenté; il a une longueur d'environ 5 mm, 4, dont la partie enroulée comprend à peu près la moitié (2 mm, 3). La poche de fécondation (0 mm, 93—1 mm) se termine par un petit cul-de-sac dilaté, le canal hermaphrodite débouchant un peu au-dessous du sommet. La glande albuminipare varie de taille, elle est de 2 mm à 3 mm, 7, d'une coloration gris-foncé, d'une constitution légère et incohérente. Le spermoviducte (7 mm, 25—8 mm) est étroit et court en comparaison de l'autre partie des voies génitales. Tandis que la prostate est d'une coloration grise tirant sur le jaune, l'oviducte est gris-foncé, souvent presque noir. Les tubes de la prostate sont nombreux. L'oviducte libre est long: 4 mm, 5, le vagin aussi: 4 mm, 7; ce dernier a souvent sur sa partie supérieure, située au-dessous de la naissance de la poche copulatrice, un léger renflement annulaire. Au-dessous de cet endroit la paroi a une autre nature; chez les exemplaires vivants elle est semi-transparente et l'on peut, sur ceux-ci, voir, à travers la paroi, des stries fines longitudinales (des plis).

La poche copulatrice est très développée; sa longueur totale est d'environ 7 mm.

[1]) Les mesures indiquées dans la description suivante, ont surtout une valeur comme mesures relatives, la dimension des organes dépendant beaucoup de leur état de conservation et de leur contraction. Il ne faut pas oublier que certains organes, tels que la glande hermaphrodite, le canal hermaphrodite, la glande albuminipare et l'utérus, peuvent être soumis à certaines variations, suivant l'âge, l'époque de l'année et l'état d'alimentation. Les figures ci-jointes ne rendent pas superflue la désignation des dimensions, puisqu'on est seulement en partie à même de mesurer sur les figures, vu que, chez des espèces aussi enroulées que le sont les Clausilies, il est très difficile — je dirais même tout à fait impossible — à l'exécution du dessin d'avoir toutes les parties au même niveau.

Le diverticule, qui débouche à 2 mm, 23—2 mm, 5 au-dessus, forme un coude et a 2 mm, 5; les deux parties sont réunies par des fibres musculaires et des fibres de tissu conjontif. Le canal déférent est très long (13 mm, 3), il accompagne l'oviducte libre et le vagin; à certains endroits il se fixe à ceux-ci; vers le cloaque génital il se recourbe et suit le pénis. Au point où il s'élargit en épiphallus, s'ouvre le flagellum, un appendice très court de 0 mm, 65—0 mm, 9. Sur la limite entre l'épiphallus (4 mm, 4—5 mm, 4) et le pénis (4 mm, 3) se trouve un resserrement sur un des côtés, de façon à former une espèce de coude. L'échancrure est comblée de tissu conjonctif et d'une petite quantité de musculature. Le cloaque génital est très court (0 mm, 75).

La musculature. Une branche antérieure du rétracteur latéral gauche se divise en nombreuses ramifications se fixant au cloaque génital du milieu jusqu'à la base. La souche du rétracteur tentaculaire commun envoie une branche courte jusqu' au col de la poche copulatrice, elle s'insère souvent assez haut sur le col; de là partent également quelques filaments allant jusqu'à la partie supérieure du vagin. La partie extérieure du rétracteur du petit tentacule envoie une bandelette mince jusqu'au milieu du cloaque génital. Le rétracteur pénien est très large à l'endroit où il se rattache à l'épiphallus et s'y trouve placé à califourchon; l'autre bout se fixe au diaphragme, un peu au-dessus du milieu de celui-ci, juste à un tour au-dessous du bord postérieur du rein. Sa longueur varie naturellement beaucoup suivant son état de contraction. Chez un individu, assez distendu, le rétracteur mesurait 4 mm, 5. Le rétracteur tentaculaire supérieur passe entre le pénis et le vagin. A l'égard du spermatophore voir ce qui a été dit antérieurement.

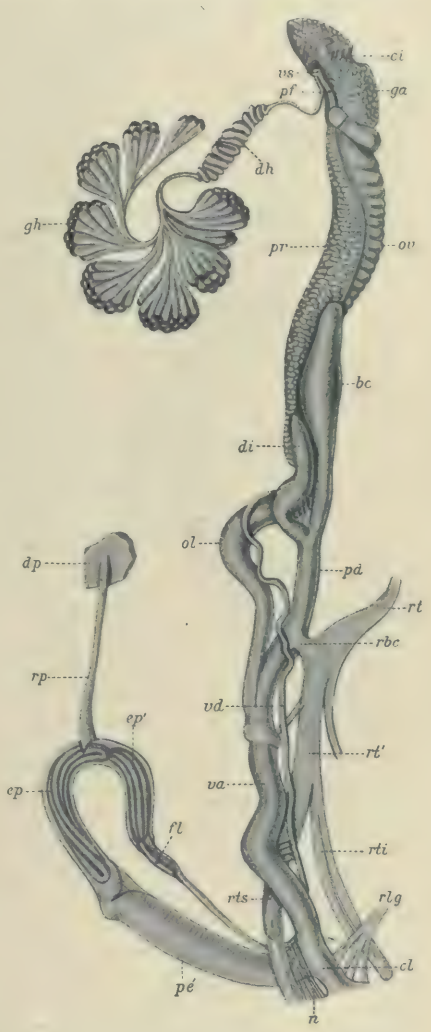


Fig. 14. Organes génitaux de *Cl. laminata*, ×7.
bc poche copulatrice, *ci* l'endroit de la glande albuminipare où est logé l'intestin; *cl* cloaque génital, *dh* canal hermaphrodite, *di* diverticule, *dp* diaphragme, *ep* épiphallus gris, *ep'* épiphallus blanc, *fl* flagellum, *ga* glande albuminipare, *gh* glande hermaphrodite, *n* faisceau de fibres nerveuses allant à la base des tentacules et à la base du cloaque génital, *ol* oviducte libre, *ov* oviducte, *pd* pédoncule de la poche copulatrice, *pé* pénis, *pf* poche de fécondation, *pr* prostate, *rbc* rétracteur de la poche copulatrice, *rlg* rétracteur latéral gauche, *rp* rétracteur pénien, *rt* rétracteur tentaculaire commun, *rt'* le même après avoir fourni une branche à la poche copulatrice, *rti* rétracteur du tentacule inférieur, *rts* rétracteur du tentacule supérieur, *va* vagin, *vd* canal déférent, *vs* vésicule séminale.

2. **Cl. ventricosa** Drap. (fig. 15—16.)

La glande hermaphrodite (env. 4 mm, 25) se compose de 6 à 9 faisceaux d'acini; le nombre 6 semble être le plus commun; mais plusieurs ont une forte tendance à se subdiviser. Les acini les plus longs sont de 1 mm, 12, les plus courts, de 0 mm, 56. Le canal hermaphrodite n'est pas très pigmenté, sa longueur est de 4 mm, 6, dont la partie enroulée comprend environ 2 mm. La poche de fécondation de 0 mm, 74 est munie comme chez *Cl. laminata* d'un petit cul-de-sac vers le haut (0 mm, 19). La glande albuminipare semble relativement longue (3 mm, 25), ayant un profond sillon sur la partie extérieure (emplacement de l'intestin). Le point de départ de l'oviducte (chambre I), d'une coloration blanchâtre, est très visible. Le spermoviducte est allongé (env. 7 mm). La glande prostatique est constituée par des tubes en séries transversales: 3 ou 4 dans chaque série; les tubes mesurent de 0 mm, 65—0 mm, 93. L'oviducte libre est dans la majeure partie supérieure large, ce qui est dû au grand développement de la région séreuse. Cette bisection supérieure comprend, sur un individu complètement étendu, 3 mm, sur les 4 mm, 9 qui constituent la longueur de l'oviducte libre. La poche copulatrice (9 mm) a une extrémité en forme de massue très grande, qui monte très haut le long du spermoviducte. Le diverticule prend naissance assez haut (1 mm, 2 à 1 mm, 6) sur le col de la poche, il n'est pas très profondément logé entre les tubes de la prostate et s'en laisse facilement détacher. Ce qui caractérise cette espèce, c'est que le diverticule, relativement court (4 mm, 9 dans sa complète extention), ne dépasse que juste l'entrée du canal déférent. Le bas du col de la poche copulatrice apparaît souvent gonflé, bi-conique; le rétracteur se rattache à cette partie. Dans la poche copulatrice se trouvait un spermatophore en dissolution, ayant une longueur de 3 mm, 16 et une largeur de 0 mm, 93. Le vagin (1 mm, 76) est très renflé. Tout le canal excréteur mâle (voir la fig. 16) de la prostate à la fronde pénienne a une longueur de 7 mm à 8 mm. Les trois quarts de la partie supérieure (*vd*), sont épais, jaunâtres et d'un aspect soyeux, le quart inférieur (1 mm, 7) (*ep*), d'une autre nature est plus blanc et mat; ce dernier se continue dans la fronde pénienne (*fr*) (0 mm, 75 de long) et doit être considéré comme épiphallus. Le

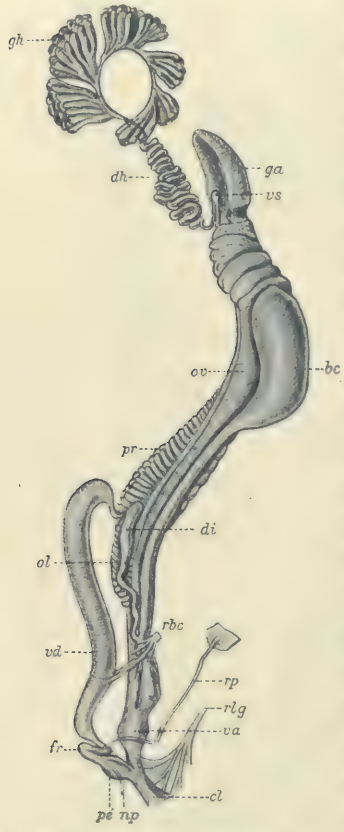


Fig. 15. Organes génitaux de *Cl. ventricosa*, × 5,5. Les lettres ont la même signification que celles de la fig. 14, en outre: *fr* fronde pénienne, *np* nerf pénien.

pénis (0 mm, 74) est recourbé dans le haut mais ne constitue qu'une petite partie de la fronde pénienne. Etant donné que la majeure partie de la fronde est formée par l'épiphallus elle devrait plutôt être désignée comme épiphallienne. Avant de se recourber sur la fronde l'épiphallus envoie deux larges bandes musculaires (*m f'*, *m f''*) qui sur une certaine distance courent le long du pénis et se fixent à celui-ci, une de chaque côté. Ce sont ces deux muscles qui occasionnent la fronde; si on les tranche, la fronde se détend facilement. Le cloaque génital (*cl*) a 0 mm, 93—1 mm, 3 de long.

La musculature. La branche antérieur du rétracteur latéral gauche se divise en trois rameaux dont le premier se bifurque, et se fixe sur le mileu du cloaque génital, tandis que les deux autres, également bifurqués, vont dans le voisinage du cloaque génital. Le rétracteur tentaculaire commun, du côté gauche fait parvenir un vigoureux rameau jusqu'aux organes génitaux; il se divise bientôt de sorte qu'une ramification parvient à la partie supérieure de l'épiphallus (*ré*); l'autre partie va jusqu'à l'oviducte libre et au col de la poche; quelques fibres se rattachent à l'endroit d'où part le diverticule, mais les parties les plus vigoureuses descendent le long de l'oviducte libre et du col de la poche en bandes étroites qui vont se fixer à la base de ceux-ci. Le rétracteur pénien se rattache sur le milieu du diaphragme, sur l'animal étendu, environ à l'endroit où finissent les glandes salivaires. De là, il passe entre celles-ci d'un côté et l'oviducte libre et le vagin de l'autre côté, jusqu'au ganglion cérébroïde gauche décrivant une courbe autour du nerf de l'ommatophore. Ce parcours est de 4 mm; de là il se recourbe sous un angle aigu et revient au pénis; cette partie a 1 mm, 4. Il se fixe ici au centre et au côté interne (la partie regardant la cavité du corps) de la région supérieure de la fronde. Un nerf pénien bien développé se fixe au centre du côté interne du pénis.

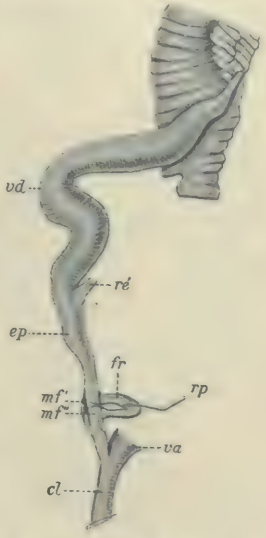


Fig. 16. Partie libre des conduits excréteurs mâles chez *Cl. ventricosa*, × 9. *cl* cloaque génital, *ep* épiphallus, *fr* fronde pénienne, *mf'* et *mf''* les deux ligaments musculaires à la base de celle-ci, *ré* rétracteur de l'épiphallus, *rp* rétracteur pénien, *va* vagin, *vd* canal déférent.

3. **Cl. plicatula** Drap. (Fig. 17).

La longueur de la glande hermaphrodite est d'environ 2 mm, 3. Les acini foncés dont les plus longs mesurent 0 mm, 5 s'assemblent en faisceaux de 4—6. Le canal hermaphrodite est d'un blanc jaunâtre ayant un reflet soyeux, faiblement pigmenté, d'une longueur de 2 mm, 8, dont 1 mm, 2 comprennent la partie plissée. La glande albuminipare est relativement grande(1 mm, 86), ayant une profonde incision servant à l'intestin. La poche de fécondation a une longueur de 0 mm, 47 avec un cul-de-sac bien marqué. Le sperm-

oviducte mesure 3 mm, 7; l'oviducte est gris-mêlé. La région de la prostate forme une raie blanche étroite qui s'élargit vers le haut seulement; elle est constituée par de grands tubes glandulaires bien apparents, généralement 3 dans chaque série transversale. L'oviducte libre est long (2 mm, 5); sa partie supérieure munie de deux canaux est nettement séparée de la partie inférieure. Le vagin est d'une grosseur dépassant de beaucoup celle de l'oviducte libre vu qu'il s'élargit un peu en biais à l'un des côtés; la longueur en est 1 mm, 2. La poche copulatrice s'avance très haut, presque jusqu'à la glande albuminipare, elle est uniformément dilatée; sa longueur est de 7 mm, 25. Le diverticule a son point de départ très bas sur le col, seulement à 0 mm, 46 de la base, à peu près au même endroit où vient se fixer le muscle rétracteur. Contrairement à l'espèce précédente le diverticule est relativement long (4 mm, 7) et monte très haut le long de la prostate, dépassant de plus de 2 mm l'embouchure du canal déférent. Ce dernier a une longueur de 5 mm, 3. La partie supérieure et la partie inférieure diffèrent de même façon que chez *Cl. ventricosa*. La fronde pénienne mesure 0 mm, 56, le pénis même a 0 mm, 93, et le cloaque génital 0 mm, 65.

Fig. 17. Organes génitaux de *Cl. plicatula*, × 10. *np* nerf pénien, *rlg* rétracteur latéral gauche, *rp* rétracteur pénien, *rt* rétracteur tentaculaire commun, *rvd* rétracteur du canal déférent.

La musculature. Le rétracteur latéral gauche envoie plusieurs fibres musculaires très fines au cloaque génital et à la base du pénis sur la limite de celui-ci et du cloaque génital. Le vigoureux rameau qui part du rétracteur tentaculaire commun de gauche, se divise et se fixe, dans toute la largeur du col, à la naissance du diverticule ou un peu au delà. Il envoie aussi des fibres à l'oviducte libre et une portion rubanée courte, au canal déférent. Comme toutes ces ramifications sont courtes le tout semble à cet endroit réuni par un anneau musculaire. Le rétracteur pénien saillit de la partie supérieure de la fronde pénienne près du bout. Il est extrêmement mince; ce n'est qu'à l'attache du diaphragme qu'il s'épaissit un peu; sa longueur est de 4 mm, 25. — Dans la partie supérieure du pénis, sur les confins de la fronde, vient s'insérer un nerf pénien qui est environ de la longueur du pénis. Ce nerf parcourt une assez grande étendue dans une membrane qui part du rétracteur du tentacule inférieur gauche, allant jusqu'à la partie supérieure du cloaque génital et à la partie inférieure du vagin; quelques fibres très fines semblent également aller du rétracteur du tentacule inférieur au cloaque génital.

4. Cl. lineolata Held. (Fig. 18).

La glande hermaphrodite (env. 3 mm, 25) se compose de 5 faisceaux d'acini assez courts (0 mm, 56 de long.) Le canal hermaphrodite d'une longueur de 3 mm, 7 est, sur le milieu (sur une longueur de 1 mm, 8), fortement replié. La poche de fécondation mesure 0 mm, 65; le sommet est un petit cul-de-sac pigmenté de noir. La glande albuminipare est de 2 mm, 1. Le spermoviducte relativement court, mesure entre 3 mm, 9 et 4 mm, 2. La prostate est étroite dans le bas, plus large vers le haut, se composant de 2 à 3 (souvent 4 vers le haut) séries de tubes glandulaires bien dégagés de l'oviducte. L'oviducte libre est distinctement divisé en deux parties: la partie supérieure, qui est bifurquée, mesure 1 mm, 9 — 2 mm, 5. Les parois du canal séreux sont blanches, épaisses et plissées, ce dont on peut déjà se rendre compte de l'extérieur. La partie inférieure non différenciée a entre 2 mm, 5 et 2 mm, 88. Tout l'oviducte libre devient donc plus long que le spermoviducte. Le vagin a une longueur de 2 mm — 2 mm, 14; il est, vers le haut, unilatéralement dilaté et piriforme. De là part le gros col de la poche copulatrice qui, dans le bas, dépasse de beaucoup en épaisseur l'oviducte libre. La poche copulatrice (7 mm, 6—8 mm, 46) se dilate uniformément vers le haut; dans plusieurs cas on y trouve des restes de spermatophores (fig. *B*). Le diverticule (4 mm, 2) prend naissance assez haut sur le col de la poche copulatrice à 0 mm, 84 de la base; il suit l'oviducte libre et se dilate en forme de massue vers le cul-de-sac. Le sommet est légèrement appuyé contre les tubes de la prostate et s'en laisse facilement détacher; il dépasse de très peu l'embouchure du canal déférent. Celui-ci est très long (7 mm, 9 — 8 mm, 65) et vigoureux ayant des parois épaisses, d'un reflet soyeux (fig. *C*). Le pénis et la fronde sont au contraire faibles; leur longueur est respectivement de 0 mm, 56 et de 0 mm, 47—0 mm, 55.

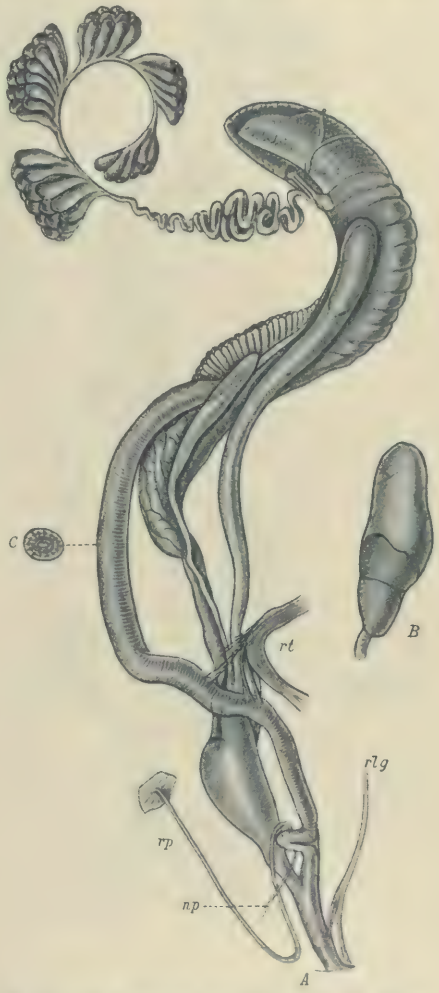


Fig. 18. *A* Organes génitaux de *Cl. lineolata*, × 10. *np* nerf pénien, *rlg* rétracteur latéral gauche, *rp* rétracteur pénien, *rt* rétracteur tentaculaire commun. — *B* reste de spermatophore, *C* coupe transversale du canal déférent.

La musculature. Le rétracteur latéral gauche envoie une branche antérieure jusqu' au cloaque génital; il se divise en deux ramifications dont une très fine se rattache au milieu ou un peu au-dessus, une autre beaucoup plus vigoureuse allant jusqu'à la partie basale du cloaque génital. Du rétracteur tentaculaire commun gauche part une forte branche qui se divise bientôt en deux ramifications; l'une d'elles va au col de la poche copulatrice tout près de l'endroit d'où part le vagin, l'autre, moins vigoureuse, va de l'autre côté se fixer un peu plus haut; de ce point partent également de minces filaments qui vont à la partie inférieure de l'oviducte libre, et deux filaments plus vigoureux et plusieurs minces qui vont au canal déférent. Une bandelette de tissu conjonctif relie la partie inférieure du cloaque génital à l'endroit où le rétracteur se rattache au tentacule inférieur, mais ne semble pas contenir de fibres musculaires. Le rétracteur pénien, qui se fixe au diaphragme, prend le même cours que chez les deux espèces précédentes; sa longueur est de 4—4 mm, 5; il s'insère sur le milieu du haut de la fronde pénienne. Le nerf pénien va jusqu'à la partie supérieure du pénis, à la base de la fronde.

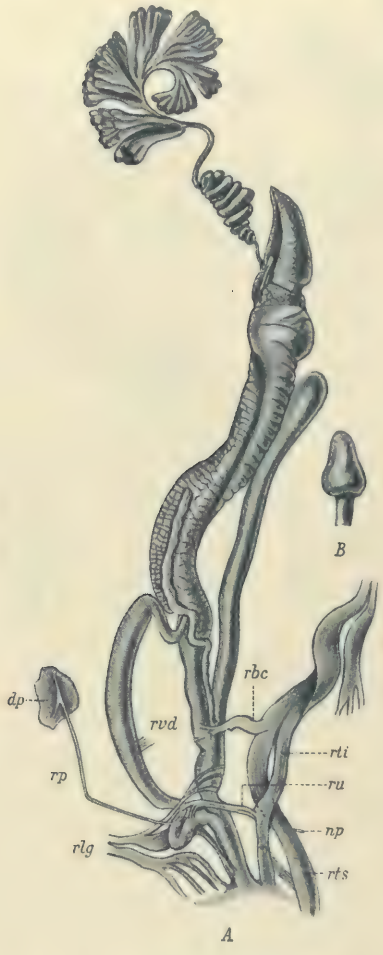


Fig. 19. *A* Organes génitaux de *Cl. dubia*, × 10. *dp* diaphragme, *np* nerf pénien, *rbc* rétracteur de la poche copulatrice, *rlg* rétracteur latéral gauche, *rp* rétracteur pénien, *rti* rétracteur du tentacule inférieur, *rts* rétracteur du tentacule supérieur, *ru* bandelette dans laquelle court le nerf pénien, *rvd* rétracteur du canal déférent. — *B* tête de la poche copulatrice d'un autre individu.

5. Cl. dubia Drap. (Fig. 19).

La glande hermaphrodite a une longueur de 3 mm, 2—3 mm, 6; elle se compose d'acini ayant 0 mm, 5—0 mm, 84 de long qui sont assemblés en 6—7 groupes. Le canal hermaphrodite (3 mm, 35) est très sinueux sur la partie médiane, et, comme les sommets des acini, très pigmenté. La poche de fécondation a 0 mm, 46; la partie supérieure est un peu dilatée et pigmentée. La glande albuminipare est acutangulaire, se composant de tubes glandulaires assez grands, ayant 1 mm, 7—2 mm, 3 de longueur. Le spermoviducte mesure 4 mm, 93; il a 0 mm, 84 à l'endroit le plus large. La région prostatique est large, formée de plusieurs (5—9) séries de tubes glandulaires. L'oviducte libre est assez court, 1 mm, 86 de long. Contrairement aux

trois espèces précédentes, la partie supérieure différenciée est peu développée. La partie séreuse se montre de l'extérieur comme une région peu plissée ayant à peine une longueur de 0 mm, 7, à parois plus épaisses que sur les autres parties de l'oviducte. La lamelle qui, vers le haut, sépare le canal séreux du canal muqueux, se continue presque jusqu'au bas de l'oviducte libre. Le vagin a 1 mm, 12 de long; de là émane la très grosse partie du col de la poche copulatrice. Celle-ci est sur toute sa longueur (5 mm, 12) reliée à l'oviducte par une fine membrane; la poche même, monte bien haut, à 0 mm, 5 seulement de la glande albuminipare; elle est chez quelques individus peu développée, chez d'autres individus (fig. *B*) très saillante formant une tête piriforme renversée. Le diverticule prend naissance très bas sur le col, à peu près dans l'angle du col de la poche copulatrice et de l'oviducte libre; sa longueur est de 3 mm, 63 dont la moitié environ dépasse l'embouchure du canal déférent et monte le long de la prostate. Le cloaque génital mesure 0 mm, 56. Le canal déférent, de 5 mm, 67, est vigoureux et plus gros que l'oviducte libre. La longueur de la fronde est de 0 mm, 56. Le pénis mesure 0 mm, 74 de la pointe de la fronde au cloaque génital.

La musculature. Le rétracteur latéral gauche envoie deux branches sur le devant, un long filament mince à la partie inférieure du vagin, un autre plus vigoureux au cloaque génital. Une portion va à la base de celui-ci. Le rétracteur tentaculaire commun de gauche remet une branche à la partie inférieure du col de la poche copulatrice et à l'oviducte libre. Une bandelette partant à peu près du même point vient se fixer en long en dessous du centre du canal déférent. Cette espèce se caractérise par les phénomènes suivants: Un nerf pénien assez vigoureux qui prend naissance sur le ganglion cérébroïde gauche a son parcours dans une large bande très pigmentée; en passant le rétracteur du tentacule inférieur, elle recueille quelques minces fibres musculaires qui avec le nerf forment une bandelette blanche; en s'élargissant elle va se fixer à la base de la fronde pénienne. Tandis que le nerf s'insère sur le pénis, le muscle au contraire, se bifurque, et embrassant la base de la fronde, vient se rattacher sur la partie inférieure et supérieure de celle-ci. Une membrane relie en outre le rétracteur du tentacule inférieur au rétracteur du tentacule supérieur. — Le rétracteur pénien prend, en se bifurquant, naissance sur le diaphragme et se fixe sur la partie interne de la moitié supérieure de la fronde, se divisant et embrassant celle-ci. Sur un individu contracté sa longueur est de 2 mm, 8.

6. Cl. pumila Ziegl. (Fig. 20).

La glande hermaphrodite a déjà été mentionnée (pag. 6). Sa longueur est de 3 mm, 75 — 4 mm. Les acini ont environ 0 mm, 85, les ramifications ont 0 mm, 29 —0 mm, 37; les acini sont assemblés en faisceaux de 5—7. Le canal hermaphrodite mesure de 3 mm, 2 — 3 mm, 35 dont la partie enroulée comprend de 1 mm, 2 à 1 mm, 4; elle est enveloppée de tissu conjonctif pigmenté. La poche de fécondation a une longueur

de 0 mm, 5—0 mm, 56. La glande albuminipare est relativement bien développée, elle a de 1 mm, 7—1 mm, 8 de longueur. Le spermoviducte mesure de 6 mm — 6 mm, 9. L'oviducte en sa partie supérieure apparait gris-clair; inférieurement il est gris-foncé, plissé transversalement. La prostate est formée de séries transversales de tubes glandulaires placées en biais ayant 8 à 9, rarement 10 tubes dans chaque série. La partie bisectionnée de l'oviducte libre est, comme chez l'espèce précédente, peu accusée de l'extérieur; on peut cependant, par une recherche minutieuse, voir qu'il existe une dissemblance entre les parois des deux côtés. Tout l'oviducte libre mesure 2 mm, 1—2 mm, 4, dont la partie différenciée ne mesure que 0 mm, 75. On aperçoit donc que la lamelle qui sépare le canal muqueux du canal séreux se poursuit le long de tout l'oviducte libre comme une ligne blanche. Le vagin a de 2 mm, 2—2 mm, 4 de long; il est souvent angulaire dans le bas et se rattache à la paroi du corps. La poche copulatrice mesure de 7 mm, 5—8 mm, 4. Tout à fait dans le bas, seulement à 0 mm, 75 sur le col, part le diverticule de 3 mm, 95 de long dont la partie inférieure est fortement fraisée. Il monte très haut sur la prostate où il est à moitié inclus. Le cloaque génital est cylindrique et d'une longueur de 0, mm 47. Le canal déférent est très gros, plutôt court, de 5 mm —5 mm, 4, rattaché au vagin et à l'oviducte libre par du tissu conjonctif et des fibres musculaires. Le pénis proprement dit et la fronde ont environ la même longueur (0 mm, 75—0 mm, 84); ce premier s'épaissit parfois.

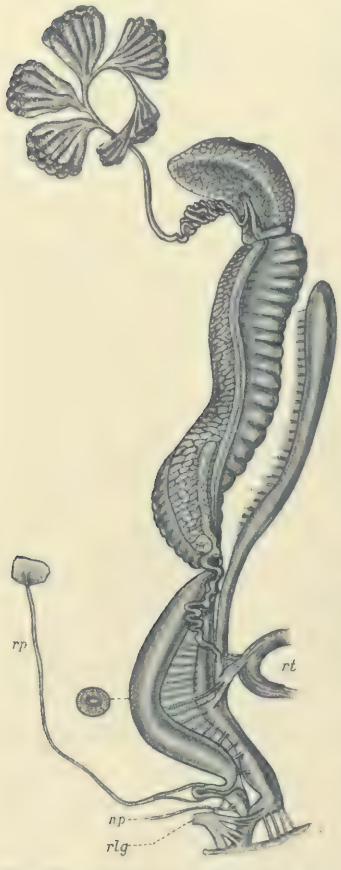


Fig. 20. Organes génitaux de *Cl. pumila*, × 10. Désignation des lettres comme sur la fig. 17.

La musculature. Le rétracteur latéral gauche envoie au cloaque génital une branche très vigoureuse qui s'élargit tout le long d'un des côtés de celui-ci; il fait aussi parvenir de minces fibres musculaires à la partie inférieure du vagin et quelques-unes à la base de la fronde pénienne; les deux fibres musculaires qui vont à la partie inférieure du cloaque sont les plus vigoureuses. Une branche part aussi du rétracteur tentaculaire commun gauche, allant à l'oviducte libre et à la partie la plus inférieure du col de la poche copulatrice; quelques fibres se fixent plus haut à la naissance du diverticule. Des filaments très fins vont en outre jusqu'à la partie médiane du canal déférent. Sans compter ces fibres, le canal déférent est aussi relié au vagin et à l'oviducte libre par de nombreuses et étroites ligatures musculaires

dont celles qui vont au vagin sont les plus fortes. Le rétracteur pénien est excessivement fin, mais long (4 mm, 8); il a le même parcours que chez les espèces précédentes; il se divise dans le bas en deux ramifications dont l'une va jusqu' au milieu de la moitié supérieure de la fronde, l'autre plus fine va jusqu' à la moitié inférieure. Le nerf pénien vient environ au milieu du pénis; il semble être, au lieu d'insertion, faiblement bifurqué.

7. **Cl. bidentata** Strøm. (Fig. 21)

La glande hermaphrodite (3 mm, 25—3 mm, 7 de long) est formée de 6 à 9 grands groupes qui vus de l'extérieur sont bien délimités, presque quadrangulaires, occupant toute la largeur du tour. Les acini sont relativement grands, 0 mm, 75 de long; les petites ramifications ont de 0 mm, 28—0 mm, 47. Le canal hermaphrodite mesure 2 mm, 35; la partie médiane (1 mm, 5) est très sinueuse et fort épaisse. Il aboutit à la poche de fécondation de façon à former un cul-de-sac bien accusé qui est très pigmenté. La poche de fécondation mesure 0 mm, 55. La glande albuminipare a 1 mm, 7; elle est formée d'assez grands tubes. Le spermoviducte a 4 mm, 2. L'oviducte est d'un blanc-terreux et plissé; la prostate est constituée par plusieurs séries de tubes glandulaires d'inégales grandeurs. L'oviducte libre mesure 1 mm, 1. La partie différenciée est très peu développée, comme chez les deux espèces précédentes. Le vagin a 1 mm, 7; sa partie supérieure est cylindrique, la partie inférieure est sacculiforme et rattachée à la paroi du corps par des ligaments très fins. La poche copulatrice a 3 mm, 5. Chez quelques individus elle monte plus haut que chez celui indiqué sur la fig. 21. Le diverticule prend naissance à 0 mm, 28 environ de la base du col, et est logé dans la prostate, dépassant à une certaine distance l'embouchure du canal déférent. Sa longueur est de 1 mm, 58 (les tours n'étaient cependant pas redressés sur l'individu mesuré). Le cloaque génital a 0 mm, 65. Le canal déférent est assez gros; il mesure 2 mm, 5; dans la partie inférieure, il est cependant plus étroit et d'une autre nature que dans la partie supérieure; il n'a pas un aspect aussi soyeux. Cette partie inférieure se rattache par des filaments très fins au vagin qui se trouve en face. La fronde pénienne est assez grande, 0 mm, 55. Le pénis est long (1 mm, 2) et vigoureux, gros et renflé d'un côté; il n'est cependant pas toujours (mais souvent) aussi grand que chez l'individu figuré.

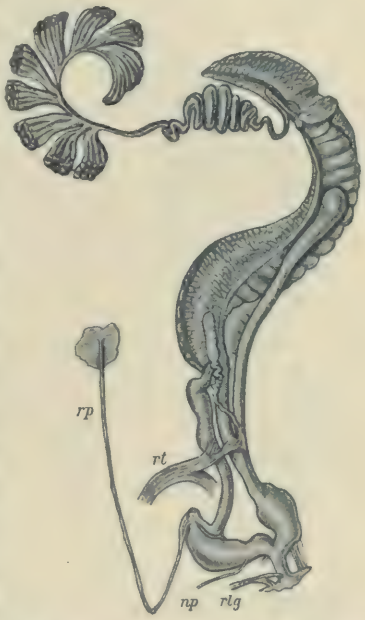


Fig. 21. Organes génitaux de *Cl. bidentata*, × 10. Désignation des lettres comme sur la fig. 17.

La musculature. Le rétracteur latéral gauche envoie une branche mince à la partie

inférieure du cloaque et dans le voisinage de l'orifice génital. Un filament très mince va du rétracteur du tentacule inférieur à la naissance du pénis. Une branche très vigoureuse et large part du rétracteur tentaculaire commun gauche; une partie de celle-ci va au canal déférent, une autre au col de la poche copulatrice et à la partie la plus inférieure de l'oviducte libre. Le rétracteur pénien est très long (5 mm, 4); il suit environ le même cours que chez les 5 espèces précédentes; juste avant de se fixer à la fronde il se divise en deux ramifications, dont l'une, plus vigoureuse, va à la partie supérieure de la fronde, l'autre, plus faible, va jusqu'à la partie inférieure. Le nerf pénien s'insère sur le tiers inférieur du pénis.

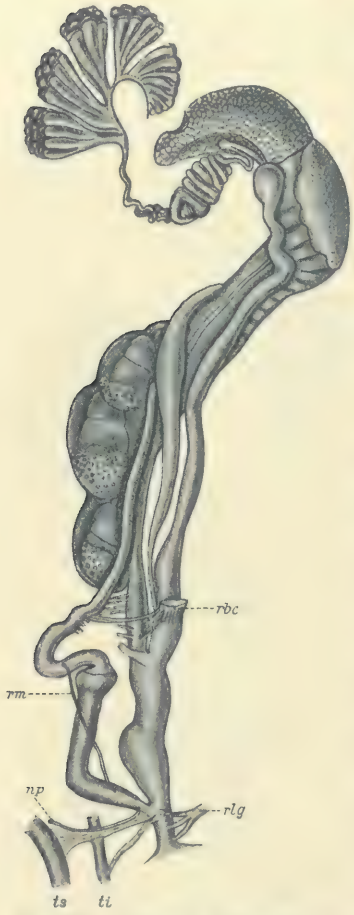


Fig. 22. Organes génitaux de *Cl. biplicata*, × 7. *np* nerf pénien, *rbc* rétracteur de la poche copulatrice, *rlg* rétracteur latéral gauche, *rm* bande musculaire étroite allant du pénis au canal déférent, *ti* tentacule inférieur et son rétracteur, *ts* tentacule supérieur.

8. **Cl. biplicata** Mont. (Fig. 22).

La glande hermaphrodite est relativement courte (2 mm, 6—3 mm), formée seulement de quelques rares faisceaux d'acini; on peut en trouver 5, mais 3 est le nombre le plus fréquent; dans ce dernier cas le faisceau extérieur a une tendance à se diviser en 2 ou 3 sections. Le canal hermaphrodite (3 mm, 7—4 mm, 4) est presque dépourvu de pigment; il est de coloration jaunâtre à reflet soyeux, très enroulé et gros dans sa partie médiane; cette partie comprend 1 mm, 8—2 mm, 4. La poche de fécondation (0 mm, 75) se termine vers le haut en cul-de-sac. La taille de la glande albuminipare est assez variable (2 mm, 3—3 mm, 4). Le spermoviducte ne mesure que 4 mm, 4—5 mm, 4; il est donc très court en comparaison de la partie inférieure des conduits génitaux. La prostate est constituée par de nombreux tubes glandulaires rapprochés et courts qui lui donne un aspect compact; elle s'élargit beaucoup vers le haut sous la glande albuminipare. L'oviducte est gris-clair, muni de grands plis transversaux régulièrement placés; dans la partie inférieure il est plus froncé et d'une coloration foncée; ce fait est le même pour la partie muqueuse de l'oviducte libre. Tout l'oviducte libre est très long (5 mm, 2—5 mm, 7); la région inférieure qui a de 1 mm à 1 mm, 3 de long, est cylindrique, l'autre partie, bisectionnée, est très développée; sa partie séreuse possède des parois très épaisses, d'une coloration blanchâtre, ayant de rares plis

longitudinaux (elle est sur la fig. 22 recouverte par l'utérus). La partie muqueuse de l'oviducte libre et la partie inférieure du spermoviducte paraissent, chez presque tous les individus, très renflées et servent de résidence aux embryons. Dans cet utérus qui mesure environ 6 mm, 5 se trouvaient 7 à 8 embryons à différents stades d'évolution, 4 de ceux-ci, les plus développés, étaient situés tout au fond de l'oviducte et mesuraient 1 mm, 75—2 mm; ils avaient 3 à 3 tours et un quart. Chaque embryon était entouré d'une enveloppe membraneuse, à l'un des bouts se voyaient de nombreux cristaux, probablement du spath calcaire. Le vagin d'une longueur de 2 mm, 5 à 3 mm était étroit en la partie supérieure, se dilatant subitement et se resserrait graduellement vers le cloaque; il a d'assez épaisses parois et est muni à l'intérieur de larges plis longitudinaux reliés par des lignes transversales, ondulées. La poche copulatrice est d'une longueur considérable, 9 mm, 5—10 mm, 3; elle va jusqu'au haut de la glande albuminipare; sur la partie supérieure, elle se dilate en ampoule. A l'intérieur, on aperçoit de nombreux plis longitudinaux irrégulièrement placés. A une petite distance sur le col, à 0 mm, 6—0 mm, 95 de son issue, part un très grand diverticule (long de 6—6 mm, 3), s'élargissant graduellement vers le haut, dépassant de beaucoup (2 mm — 2 mm, 3) le lieu de naissance du canal déférent; il est assez gros, d'aspect hyalin, et rempli d'une masse claire granuleuse. Le cloaque génital est court, 0 mm, 5 environ. Le canal déférent (8 mm, 1—8 mm, 4) s'épaissit à partir de l'oviducte. Le pénis est bien marqué, vu qu'il existe un renflement entre les deux, on ne rencontre cependant pas de fronde pénienne. Le pénis est vigoureux (3 mm, 25—3 mm, 35), souvent un peu recourbé, ayant à l'intérieur 3 larges plis et plusieurs autres étroits; vers le haut sur la limite du canal déférent se trouve un renflement annulaire suivi d'une dépression circulaire. Le canal déférent est aussi plissé à l'intérieur, dans le sens de la longueur.

La musculature. Le rétracteur latéral gauche envoie des branches du devant jusqu'au cloaque génital et à la naissance du pénis. Du tentatule supérieure gauche et de son rétracteur, part une forte bande pigmentée allant jusqu'au rétracteur du tentacule inférieur se réunissant partiellement à celui-ci; il se continue jusqu'à la partie supérieure du cloaque à la limite de celui-ci, du pénis et du vagin. Le nerf pénien parcourt cette bande, puis il pénètre dans la région inférieure du pénis. Une plus petite bande venant du tentacule inférieur, va vers le haut jusqu'à la partie supérieure du cloaque. De minces fibres musculaires semblent parcourir ces deux bandes. Un rétracteur pénien proprement dit fait défaut, mais un muscle très fin rattache le bas du canal déférent à la partie inférieure du pénis. Le rétracteur allant au col de la poche copulatrice est très vigoureux; il envoie des filaments à l'oviducte libre et au canal déférent; ceux qui vont à ce dernier sont cependant peu vigoureux. Le canal déférent est en outre rattaché à l'oviducte libre par de rares fibres musculaires.

9. **Cl. plicata** Drap. (Fig. 23—24).

La glande hermaphrodite est d'une longueur de 2 mm, 4—3 mm; les grands acini ont 0 mm, 93, les sections 0 mm, 6; ils ont une pigmentation réticulaire noire et sont assemblés en faisceaux de 4 à 5. Le canal hermaphrodite mesure 3 mm, 5 dont 1 mm, 6 comprennent la région épaisse et sinueuse; il aboutit dans la poche copulatrice à une petite distance du sommet formant ainsi un petit cul-de-sac très apparent. La glande albuminipare de 2 mm, 2 se compose de tubes glandulaires relativement grands. Le spermoviducte a 6 mm de longueur. La prostate est large, surtout dans le haut; elle est constituée par de nombreux tubes, de sorte que toute la surface devient granuleuse. L'oviducte libre est bien développé, il a 4 mm, 35—5 mm de longueur dont la partie supérieure bisectionnée et dilatée a de 1 mm, 85 à 2 mm de long. Le canal séreux a d'épaisses parois, intérieurement munies de plusieurs (4—5) grands plis élevés. Le vagin (2 mm, 1—2 mm, 4) est renflé, parfois considérablement, et le col de la poche copulatrice est gros. La région inférieure, étroite de l'oviducte libre a l'apparence d'une ramification tandis que le col de la poche copulatrice semble être la continuation directe du vagin. La partie inférieure du col de la poche copulatrice est souvent, au début, un peu resserrée, mais se dilate ensuite; de cet endroit, à 1 mm, 12 du point de départ de la poche copulatrice, c'est-à-dire assez haut, le diverticule prend naissance. La portion supérieure de la poche copulatrice est un peu renflée. Tout l'organe a 8 mm de long, le diverticule 4 mm, 5. Le cloaque génital est court, il a de 0 mm, 5—0 mm, 8. Le canal déférent (5 mm, 5—6 mm), à peu près de grosseur égale, se termine par un renflement. Le pénis a dans le haut un renflement du même genre, mais plus volumineux. La longueur du pénis est de 2 mm — 2 mm, 5. Celui-ci ainsi que le vagin sont à l'intérieur munis de plis longitudinaux.

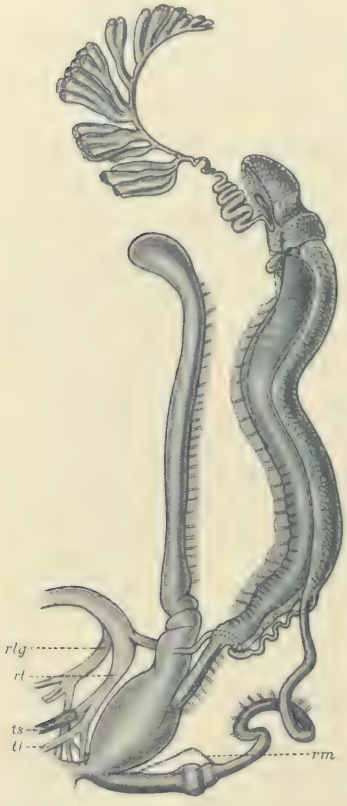


Fig. 23. Organes génitaux de *Cl. plicata*, × 7,5. *rt* rétracteur tentaculaire commun; d'ailleurs la désignation des lettres est comme sur la fig. 22.

La musculature. Le rétracteur latéral gauche envoie une branche très vigoureuse au cloaque génital où elle se fixe un peu au delà du milieu; une branche fine va à la partie la plus inférieure du vagin, et deux branches parviennent à la base du cloaque. Une bande analogue à celle de l'espèce précédente part du rétracteur tentaculaire supérieur

et du rétracteur tentaculaire inférieur allant jusqu'au haut du cloaque génital; une bande plus mince va de la pointe du rétracteur tentaculaire inférieur à la région intermédiaire du pénis et du cloaque génital; le nerf pénien parcourt cette bande jusqu'à la partie inférieure du pénis. La même bande musculaire étroite qui, chez *Cl. biplicata*, reliait la partie inférieure du canal déférent à la partie basale du pénis se trouve également ici. Un rétracteur proprement dit fait défaut. Une branche courte, mais vigoureuse, part du rétracteur tentaculaire commun gauche allant au col de la poche copulatrice; quelques minces filaments vont de même au canal déférent et à l'oviducte libre. De fortes fibres relient en outre le canal déférent et la partie inférieure du col de la poche copulatrice à l'oviducte libre.

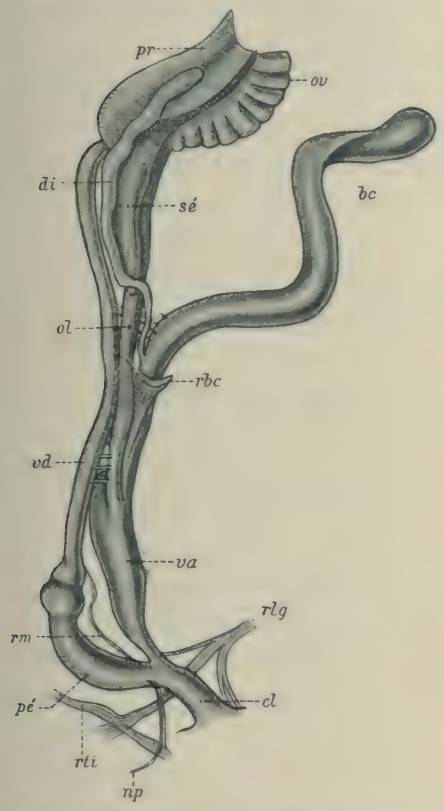


Fig. 24. Partie inférieure des organes génitaux de *Cl. plicata*, × 10. *bc* poche copulatrice, *cl* cloaque génital, *di* diverticule, *np* nerf pénien, *ol* oviducte libre, *ov* oviducte, *pé* pénis, *pr* prostate, *rbc* rétracteur de la poche copulatrice, *rlg* rétracteur latéral gauche, *rm* bande musculaire allant du pénis au canal déférent, *rti* rétracteur du tentacule inférieur, *sé* la partie séreuse de l'oviducte libre, *va* vagin, *vd* canal déférent.

10. **Balea perversa** L. (Fig. 25).

Chez cette espèce je n'ai jamais vu plus de trois faisceaux dans la glande hermaphrodite; ceux-ci sont généralement étroits ayant chacun 5—7 acini peu pigmentés. La longueur de la glande hermaphrodite est de 1 mm, 3. Les acini mesurent individuellement de 0 mm, 56 à 0 mm, 79. Le canal hermaphrodite est de 1 mm, 75. La glande albuminipare est claire, formée de grands tubes bien visibles; elle est assez vigoureuse et d'une longueur de 1 mm, 77. La poche de fécondation y est si profondément logée que le plus souvent on ne la voit pas du dehors. Elle est assez longue (0 mm, 46) ayant vers le haut un cul-de-sac globuleux ou ovale, bien marqué, un peu pigmenté. Le spermoviducte est extrêmement court, il n'a que 0 mm, 8. La prostate ne commence qu'au delà de l'utérus (voir la fig. 25*B*); elle est blanche, courte et large, formée de plusieurs séries de tubes glandulaires. L'oviducte libre, au contraire, est long, ayant 2 mm, 8, et sa partie muqueuse, très dilatée, forme utérus; celui-ci a des parois très minces de 2 mm, 75—3 mm, 5 de long. On y trouve, pour ainsi dire, toujours[1]) 3—4 em-

[1]) Je ne me souviens jamais d'avoir anatomisé *B. perversa* sans aussi y avoir trouvé des embryons dans l'utérus.

bryons à différents stades de développement; les plus avancés qui mesurent 1 mm, ont un tour $^3/_4$. Le vagin a de 1 mm, 86 à 2 mm. La poche copulatrice (de 3 mm, 4—3 mm, 7) monte très haut, elle atteint presque la glande albuminipare; la partie supérieure est souvent renflée contenant des restes de spermatophore. Le diverticule saillit à 0 mm, 28 en haut du pédoncule de la poche copulatrice; il a son parcours sur 2 mm, 6 le long de l'utérus, et ne monte que très peu sur la prostate. Le cloaque génital a 0 mm, 93. Le canal déférent est long (3 mm, 25—4 mm, 2); il s'élargit graduellement à partir du spermoviducte et passe assez directement dans le pénis qui a une longueur de 1 mm — 1 mm, 1.

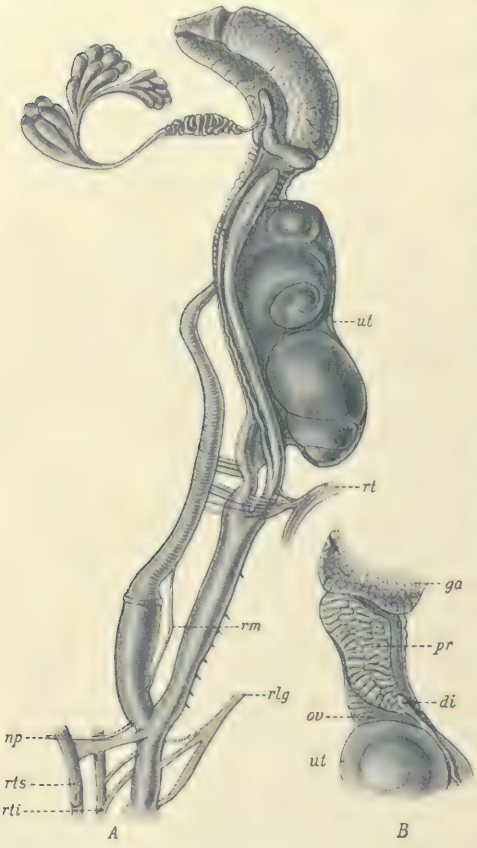


Fig. 25. *A* Organes génitaux de *Balea perversa; B* partie supérieure du spermoviducte vue du côté opposé, × 15. — *di* diverticule, *ga* glande albuminipare, *np* nerf pénien, *ov* oviducte, *pr* prostate, *rlg* rétracteur latéral gauche, *rm* bande musculaire étroite allant du pénis au canal déférent, *rt* rétracteur tentaculaire commun, *rti* rétracteur du tentacule inférieur, *rts* rétracteur du tentacule supérieur, *ut* utérus.

La musculature. Le rétracteur latéral gauche envoie 2—3 bandes musculaires, assez vigoureuses, à la partie médiane et à la partie inférieure du cloaque génital. On trouve également ici une bandelette membraneuse analogue à celle des deux Clausilies précédentes, qui part du rétracteur tentaculaire supérieur et du rétracteur tentaculaire inférieur allant à la région supérieure du cloaque génital; le nerf pénien parcourant cette bandelette sur une certaine étendue vient se fixer à la partie inférieure du pénis. A cela viennent s'ajouter, en outre, 1—2 autres bandelettes partant de la partie extérieure du rétracteur tentaculaire inférieur allant à la partie médiane et à la partie supérieure du cloaque génital. Des fibres musculaires très fins semblent parcourir ces bandes membraneuses de tissu conjonctif. En outre le muscle fin qui va de la partie inférieure du pénis à la partie inférieure du canal déférent, est analogue aux deux précédents; un rétracteur proprement dit, fait défaut. De nombreux filaments très minces vont du vagin à la paroi du corps contre laquelle celui-ci repose. Le rétracteur tentaculaire commun gauche envoie, suivant son habitude, une branche courte au col de la poche copulatrice à peu de distance de la naissance de celle ci; des filaments très minces montent de là jusqu'à l'endroit d'où part le diverticule et jusqu'à l'oviducte libre; quelques filaments vont aussi au canal déférent.

Résultats.

1. L'oviducte libre («der Uterushals») et la majeure partie du spermoviducte se composent de 3 canaux: 2 canaux de l'oviducte, dont les parois ont une sculpture et une structure histologique différentes, et un canal de séparation, le canal séminal. L'un des canaux de l'oviducte, le canal muqueux, sert de conduit aux œufs chez les ovipares et comme lieu d'évolution aux embryons chez les ovovivipares, tandis que les fonctions de l'autre, du canal séreux, sont inconnues.

2. Un rétracteur pénien fixé au diaphragme se trouve chez toutes les Clausilies danoises, à l'exception des *Cl. plicata*, *biplicata* et *Balea perversa*. Chez celles-ci au contraire, la partie inférieure du pénis est jointe à la partie inférieure du canal déférent par une étroite bandelette musculaire.

3. Un épiphallus bien développé, à la partie médiane duquel le rétracteur pénien vient se fixer, se trouve chez *Cl. laminata*. La région distale du canal déférent proprement dit, est rattachée à la partie inférieure du pénis par des filaments très fins. Chez les espèces à fronde pénienne cette relation est très intime, occasionnée par un muscle court et vigoureux ou souvent par deux larges bandes musculaires retenant ensemble les deux parties du canal excréteur mâle, de façon à former une boucle (fig. 16). La fronde pénienne et, chez quelques espèces (par ex. *Cl. ventricosa*), la partie inférieure du canal déférent, doivent donc répondre à l'épiphallus chez *Cl. laminata*. L'apparence de la fronde pénienne, et le fait que le rétracteur se fixe à celle-ci, militent en faveur de cette interprétation. Il se peut que le muscle de jonction, dont il est question, à la base de la fronde pénienne, réponde au filament fin qui va du canal déférent au pénis chez *Cl. plicata*, *biplicata* et *Balea perversa*; mais un épiphallus (fronde pénienne) qui, en apparence et en structure, se sépare des autres parties du canal déférent, fait défaut chez ces dernières.

4. Suivant l'anatomie, les Clausilies danoises peuvent se diviser en 3 groupes:

Ier Groupe.

Le rétracteur de l'ommatophore passe entre le pénis et le vagin. Le diverticule de la poche copulatrice prend naissance très haut; il a une structure histologique qui répond à peu près à celle de la poche copulatrice même. Le conduit génital libre, mâle, se compose de 3 parties: le canal déférent, l'épiphallus et le pénis. On y trouve un flagellum. Le rétracteur pénien est très développé.

1. Genus Clausiliastra v. Moellendorf.

A ce genre n'appartient que *Cl. laminata* Montagu qui, à l'égard de la coquille, occupe aussi une situation particulière: La coquille est unie et le clausilium est échancré.

IIème Groupe.

Le rétracteur de l'ommatophore est indépendant du pénis et du vagin. Le diverticule saillit très bas sur le col de la poche copulatrice; il a une toute autre structure que celle de la poche copulatrice même. Le flagellum fait défaut. On y trouve une fronde pénienne. Le rétracteur pénien est peu développé.

2. Genus Pirostoma v. Vest.

Ce genre qui embrasse la majeure partie des espèces danoises peut se diviser en 2 sous-genres:

A. L'oviducte libre est long; la partie supérieure différenciée est très développée.

Subgen. Pirostoma s. str.

a. Le diverticule monte très haut, dépassant de beaucoup l'entrée du canal déférent dans le spermoviducte. *P. plicatula* Draparnaud.

b. Le diverticule va à l'entrée du canal déférent ou le dépasse de très peu.

* L'oviducte libre est plus long que le spermoviducte; le canal déférent extraordinairement long, ayant deux fois la longueur du spermoviducte. *P. lineolata* Held.

** L'oviducte libre est beaucoup plus court que le spermoviducte. Le canal déférent est de la longueur du spermoviducte. *P. ventricosa* Draparnaud.

B. L'oviducte libre est court; la partie supérieure différenciée est peu développée.

Subgen. Kuzmicia Brusina.

a. Le pénis est vigoureux et bien développé. *P. bidentata* Strøm.

b. Le pénis est peu développé.

* Une bandelette part du rétracteur tentaculaire inférieur et va se fixer à la base de la fronde pénienne par son bout bifurqué; le nerf pénien va également se fixer à cet endroit. Le vagin est court. La partie supérieure de la poche copulatrice est souvent terminée en tête, un peu allongée. *P. dubia* Draparnaud.

** Dépourvue de bandelette bifurquée. Le nerf pénien allant à la partie médiane du pénis. Le vagin est long. La partie supérieure de la poche copulatrice n'est jamais terminée en tête. *P. pumila* Ziegler.

IIIème Groupe.

Le rétracteur de l'ommatophore est indépendant du pénis et du vagin. Le diverticule prend naissance assez bas sur le col de la poche copulatrice; il est d'une autre nature que celle de la poche copulatrice même. Le canal déférent n'a pas d'épiphallus bien séparé et, par conséquent, point de fronde pénienne. Le flagellum fait défaut. Un rétracteur pénien allant au diaphragme manque également; mais une bande musculaire relie cependant la partie inférieure du pénis à la partie inférieure du canal déférent.

A. L'oviducte libre est plus petit, de la même grandeur, ou seulement un peu plus grand que le spermoviducte. Le canal séreux est bien développé, ayant des plis saillants.

3. **Genus Alinda** (Adams) Boettger.

a. L'oviducte libre un peu plus long que le spermoviducte. Le canal muqueux est dans sa plus grande partie inférieure transformé en utérus à parois légères. Ovovivipare. *A. biplicata* Montagu.

b. L'oviducte libre est plus court que le spermoviducte . Le canal muqueux presque uniforme dans toute sa longueur. Ovipare. *A. plicata* Draparnaud.

B. L'oviducte libre a environ 3 fois la longueur du spermoviducte. Le canal séreux est peu développé, dépouvu de plis.

4. **Genus Balea** Prideaux.

Balea perversa Linné a, au point de vue anatomique, une si grande ressemblance avec le genre *Alinda*, qu'il n'y aurait aucune raison de l'établir comme genre spécifique si la coquille, par son manque de clausilium, de pli spiral, de lunelle et de plis palataux, ne l'en éloignait.

On voit par ce qui précède que la classification en sections, établies autrefois d'après la caractéristique de la coquille est toute naturelle et que l'on est aussi à même par la voie des recherches anatomiques de classifier les espèces dans les groupes déjà établis. L'anatomie sert ainsi à vérifier la justesse de cette classification; elle donne en outre

une image de la valeur de ces groupes comme genres, sous-genres ou sections et de leur corrélation. Il serait également possible, dans la majeure partie des cas, par la voie des recherches anatomiques, de discerner les différentes espèces les unes des autres.

Après avoir terminé le manuscrit de cet ouvrage, je reçus la 1ère et la 2ème livraison d'Iconographie de Rossmässler (Neue Folge, 21. Bd.). Le Dr. A. J. Wagner y commence une étude systématique des Clausilies européennes, fondée sur des recherches anatomiques. Comme ces recherches embrassent de nombreuses espèces des Alpes, des Carpathes et des Balkans qui appartiennent à des groupes dont l'anatomie jusqu'à présent n'était point ou peu connue, il faut saluer cet ouvrage avec plaisir.

La systématique des Clausilies que Wagner établit, basée en partie sur les recherches de Wiegmann, en partie sur ses propres recherches, s'accorde, en ce qui concerne les groupes danois, en partie avec la mienne; il me semble cependant qu'il existe une plus grande différence entre le genre *Alinda* (et formes voisines) et le genre *Pirostoma* que ne le dit le Dr. Wagner.

Qu'il me soit finalement permis de présenter tous mes remerciements à la Direction du Carlsbergfond qui a bien voulu m'accorder un excellent microscope moderne grâce auquel j'ai pu, en relation avec les recherches anatomiques des Clausilies danoises, entreprendre également l'étude histologique de celles-ci.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

1. Baudelot, M. E., Recherches sur l'appareil générateur des Mollusques Gastéropodes. Paris 1863.
2. Beck, Karl, Anatomie deutscher Buliminus-Arten. — Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft. XLVIII Bd. Jena 1912.
3. Brock, J., Die Entwicklung des Geschlechtsapparates der stylommatophoren Pulmonaten nebst Bemerkungen über die Anatomie und Entwicklung einiger anderer Organsysteme. — Zeitschr. f. wiss. Zool. XLIV Bd. Leipzig 1886.
4. Busch, Fr. G. I., Ad anatomiam nonnullorum heliceorum agri bonnensis symbolae. Dissertatio zoologica. Bonnae MDCCCLV.
5. Cavalié et Beylot, Nature de la glande albuminipare de l'escargot. — Sur la glande albuminipare de l'escargot. — Comptes rendus de la Société de Biologie. Bd. 54. Paris 1902.
6. Gegenbaur, Carl, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Land-Pulmonaten. Inauguralabhandlung. Würzburg. 1852.
7. Haeckel, Werner, Beiträge zur Anatomie der Gattung Chilina. — Zoologische Jahrbücher. Supplement XIII. Erstes Heft. Jena 1911.
8. Held, Friedrich, Ein Beytrag zur Geschichte der Weichthiere. Isis von *Oken*. Leipzig 1834. (Pag. 998).
9. Ihering, H. v., Morphologie und Systematik des Genitalapparates von Helix. — Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. LIV. Leipzig 1892.
10. Jacobi, A., Japanische beschalte Pulmonaten. — Journal of the College of Science. Tokyo. Vol. XII. Pt. 1. 1898.
11. Korschelt, E. und Heider, K., Lehrbuch der vergleichenden Entwicklungsgeschichte der Wirbellosen Thiere. Jena 1902.
12. Lacaze-Duthiers, H. de, Historie de la Testacelle. — Arch. de Zool. exp. et gén. 2e série. Vol. V. Paris 1887.
13. Lehmann, R., Die lebenden Schnecken und Muscheln der Umgegend Stettins und in Pommern mit besonderer Berücksichtigung ihres anatomischen Baues. Cassel 1873.
14. Meisenheimer, Johannes, Biologie, Morphologie und Physiologie des Begattungsvorgangs und der Eiablage von Helix pomatia. — Zoolog. Jahrb. Abtl. f. System. XXV Bd. Jena 1907.
15. Moquin-Tandon, A., Histoire Naturelle des Mollusques terrestres et fluviatiles de France. 2 Vol. et Atlas. Paris 1855.
16. Paasch, A., Beträge zur genaueren Kenntniss der Mollusken. — Archiv für Naturgeschichte. 11. Jahrg. Erster Band. Berlin 1845.
17. Pelseneer, Paul, Études sur des Gastropodes Pulmonés. — Extrait du tome LIV des Mémoires de l'Académie royale des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique. Bruxelles 1901.
18. Prowazek, S., Spermatologische Studien. I. Spermatogenese der Weinbergschnecke (*Helix pomatia* L.). — Arbeiten aus d. zoolog. Institut. der Universität Wien. 1902.
19. Schmidt, Adolf, Der Geschlechtsapparat der Stylommathophoren in taxonomischer Hinsicht. — Abhandl. des naturw. Vereines f. Sachsen und Thüringen in Halle. 1 Band. Berlin 1855.
20. Schumann, W., Über die Anatomie und die systematische Stellung von *Gadinia peruviana* Sowerby und *Gadinia garnoti* Payraudeau. — Zool. Jahrb. Supplement XIII. Jena 1911.

21. Simroth, H., Pulmonata — H. G. Bronn's Klassen und Ordnungen des Tier-Reichs III. Bd. Mollusca III. Leipzig 1908 ff.
22. Steenberg, C. M., Bløddyr I. Landsnegle. Danmarks Fauna 10. København 1911.
23. Wiegmann, Fritz, Bemerkungen zur Anatomie der Clausilien. — Jahrb. der Deutsch. Malakoz. Gesellsch. 5. Jahrg. Frankfurt a. M. 1878.
24. —, Anatomische Untersuchung der Claus. Reiniana Kob. — Ibidem.
25. —, Beiträge zur Anatomie der Landschnecken des Indischen Archipels (in Max Weber's Zoolog. Ergebn. einer Reise in Niederl. Ost-Indien Bd. III, Leiden 1893).
26. —, Beiträge zur Anatomie. 1. Anatomische Untersuchung einiger mittel-italienischer Arten. — Nachrichtsblatt der Deutsch. Malakoz. Gesellsch. 33. Jahrg. Frankfurt a. M. 1901.

EXPLICATION DE LA PLANCHE

Fig. 1—6. *Cl. ventricosa.* — Sur les figures 1—5 les coupes transversales sont vues de dessous, c. à. d. de la partie distale des organes génitaux.

— 1. Coupe transversale de l'oviducte libre, $\times$ 100. La coupe est menée par la partie qui, sur la fig. 6 du texte *(Cl. plicatula)* est indiquée par A—B, *p* pli répondant à la partie inférieure de *la* sur la même fig., *m* tunique musculaire.

— 2. Coupe portée plus haut, menée par C—D fig. 6 du texte, $\times$ 100. *m* tunique musculaire, *mu* canal muqueux, *p* pli qui le sépare de *sé*, canal séreux.

— 3. Coupe passant par E—F (fig. 6 du texte), $\times$ 100. *cs* canal séminal.

— 4. Coupe passant par G—H (fig. 6 du texte) sur la limite entre le spermoviducte et l'oviducte libre, $\times$ 100. *bc* poche copulatrice, *cs* canal séminal, *di* diverticule, *m* tunique musculaire entourant la poche copulatrice, *mu* canal muqueux, *sé* canal séreux, *vd* canal déférent.

— 5. Coupe à travers le spermoviducte en face de l'endroit où finit le diverticule, $\times$ 100. *pr* prostate; pour le reste la désignation des lettres est comme sur la fig. 4.

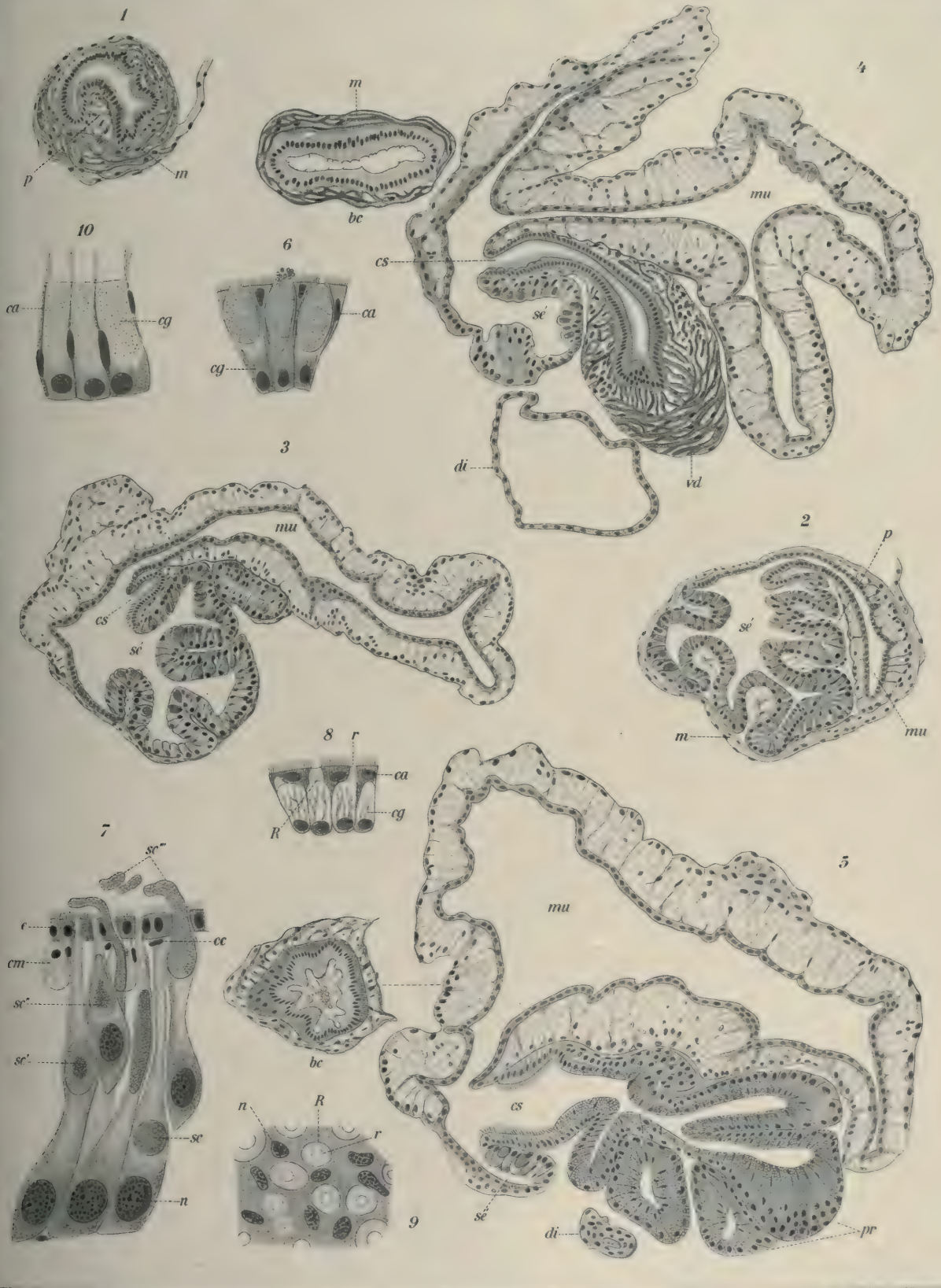
— 6. Cellules provenant du canal séreux de l'oviducte libre; $\times$ 475. *ca* cellule de soutien, *cg* cellule glandulaire.

— 7. Partie de la paroi du canal séreux de l'oviducte libre chez *Cl. laminata*, $\times$ 520. *cc* noyau d'une cellule de tissu conjonctif, *cm* cellule muqueuse, *e* épithelium, *n* noyau d'une cellule glandulaire, *sc*, *sc'*, *sc''* les produits des cellules glandulaires à différents stades, *sc'''* masses de sécrétion récemment rejetées.

— 8. Cellules de la paroi du canal muqueux chez *Cl. ventricosa*, $\times$ 270. *ca* cellules de soutien, *cg* cellules glandulaires, *R* limite inférieure de la partie excrétante formant cheminée, *r* limite supérieure de celle-ci.

— 9. Partie analogue, vue superficielle, du dedans, $\times$ 520. *n* noyau dans les cellules de soutien, *R* et *r* comme sur la fig. 8.

— 10. Une partie de la paroi d'un tube glandulaire prostatique de *Cl. dubia*, $\times$ 475. Les cils vibratiles sont dessinés d'après une préparation de *Cl. ventricosa* (voir la note au bas de la page 13). *ca* cellule de soutien, *cg* cellule glandulaire.


1
p
m
m
bc
4
mu
cs
sc'
di
vd
10
ca
cg
6
ca
cg
3
mu
cs
sc'
2
p
sc'
m
mu
8
r
ca
cg
R
7
sc''
c
cc
cm
sc''
sc'
sc
n
5
mu
bc
cs
sc'
di
pr
n
R
r
9

XXX

THE SELACHIANS OF GREENLAND

BY

AD. S. JENSEN

ZOOLOGICAL MUSEUM OF THE UNIVERSITY, COPENHAGEN

CONTENTS

Page

Introductory remarks 3
Centroscyllium Fabricii REINHARDT 4
Squalus acanthias LINNÉ 7
Somniosus microcephalus BLOCH & SCHNEIDER 8
Raja radiata DONOVAN 18
Raja hyperborea COLLETT 20
Raja Fyllae LÜTKEN 27
Raja lintea FRIES 28
Raja spinicauda n. sp. 30
On the "*Kollwsiuternak*" of the Greenlanders and "*Zeus Gallus*" of O. FABRICIUS 32
The distribution of some Greenlandic Selachians elucidated by the hydrographical conditions 34

Introductory remarks.

During my leadership of the practical-scientific fishery investigations along the colonized part of West Greenland, carried out on board the brig "Tjalfe" for the Danish Ministry of the Interior, in the years 1908 and 1909, I had rich opportunities of studying at first hand the Greenland fish fauna, which previously I had only known from Museum material and the literature. I am thus able to give a fairly acceptable account of the fish-life of this our northern colony.

In the following I shall deal with the Selachians, certainly a small yet in several respects an interesting group[1]).

In the latest review of the fish fauna of Greenland, that of Dr. E. Vanhöffen in the "Grönland-Expedition der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin", 2. Bd., 1897, p. 129, 4 species of Selachii are mentioned: *Centroscyllium Fabricii* (Reinhardt), *Somniosus microcephalus* Bloch & Schneider, *Raja radiata* Donovan and *Raja Fyllae* Lütken. In "The Danish Ingolf-Expedition", II, 1, 1898, p. 3 Chr. F. Lütken further describes a new species of ray from the Davis Strait, which he called *Raja ingolfiana*.

According to the present revision, however, the last-mentioned supposed new species must be deleted and replaced by *Raja lintea* Fries, with which it is identical. Further, I have to add to the list *Squalus acanthias* Linné and *Raja hyperborea* Collett, as also a new ray discovered on my expedition, which in the following I call *Raja spinicauda*.

According to our present knowledge, therefore, altogether 8 species of Selachians live in the waters of West Greenland, namely

[1]) The following publications on the scientific results of the "Tjalfe" Expedition have till now appeared:

Tjalfiella tristoma. By Th. Mortensen. With 10 plates. The Danish "Ingolf" Expedition. Vol. V, 2, 1912.

Report on the *Malacostraca* collected by the "Tjalfe" Expedition, under the direction of Ad. S. Jensen, especially at W. Greenland. By K. Stephensen. Videnskabelige Meddelelser fra den naturhistoriske Forening. Bd. 64. 1912.

Medusæ collected by the "Tjalfe" Expedition. By Paul L. Kramp. Vidensk. Meddel. fra Dansk naturhist. Foren. Bd. 65. 1913.

Hydroids collected by the "Tjalfe" Expedition to the west coast of Greenland in 1908 and 1909. By Paul L. Kramp. Vidensk. Meddel. fra Dansk naturhist. Foren. Bd. 66. 1914.

The *Echinoderms* are published by Th. Mortensen in Vidensk. Meddel. fra Dansk Naturhist. Foren. Bd. 66, 1914, and in Meddelelser om Grønland, XXIII. 1913.

of Sharks or Dog-fishes:

Centroscyllium Fabricii Reinhardt
Squalus acanthias Linné
Somniosus microcephalus Bloch & Schneider

and of Rays:

Raja radiata Donovan
Raja hyperborea Collett
Raja Fyllae Lütken
Raja lintea Fries
Raja spinicauda n. sp.

After these preliminary remarks I may proceed to a more detailed account of the separate species.

Centroscyllium Fabricii Reinhardt.

(*Squalus acanthias* Fabricius (non Linné), Fauna Groenl., 1780, p. 126).

Local name in Greenland: *Kukilik.*

West Greenland: The Copenhagen Zoological Museum contains from an earlier period in addition to 3 embryos 5 large specimens (2 in spirit, 2 as skeletons and 1 stuffed), all females. The largest measures 675 mm[1]). None of these bears a notice of the locality, but from old manuscript records it appears certain, that some of them have come from the district of Julianehaab[2]).

During the "Tjalfe" Expedition *Centroscyllium Fabricii* was obtained partly in the southern part of the Davis Strait outside Fyllas Bank, partly in Bredefjord and Kangerdluarsuk in the northern part of the Julianehaab district. The separate localities were as follows:

St. 429. 63°54′ N., 53°15′ W., 520—737 fm. 3.7° C. 8. 6. 1909. Trawl. 3 spec.

St. 431. 63°24′ N., 53°10′ W., 470 fm. ca. 3.8° C. 9. 6. 1909. Trawl. 1 spec.

St. 549. Brede Fjord, from the north-eastern corner of the island Tugtutok over towards the island Kekertarsuak, 100—300 fm. ca. 2.8—3.7° C. 22. 7. 1909. Lines. 4 spec.

St. 550. Bredefjord, Kangerdluarsuk, across the mouth. 100—250 fm. ca. 2.8—3.7° C. 22. 7. 1909. Lines. Several spec.

St. 553. Bredefjord, Kangerdluarsuk. 120—200 fm. ca. 3.2—3.6° C. 25. 7. 1909. Lines. 5 spec.

[1]) Günther gives the length of a dried skin from Greenland preserved in the British Museum as 29 English inches (ca. 735 mm).

[2]) J. Reinhardt writes (K. D. Vidensk. Selsk. naturvidensk. og mathem. Afh., VII, 1838, p. 132), that he had several times received this fish from Julianehaab and Frederikshaab; regarding the capture of *C. Fabricii* at the last-mentioned locality, however, there is no information, nor has the species been taken there later; the sender has perhaps obtained the fish from the Julianehaab district.

The specimens from the Davis Strait were measured in the fresh condition and showed the following total length:

St. 429. 800 mm ♀; 750 mm ♀; 470 mm ♂.

St. 431. 660 mm ♂.

Of the specimens taken in Brede Fjord and Kangerdluarsuk 6 were preserved; in the preserved condition (thus considerably contracted) they show the following total lengths:

♀♀: 705, 675, 650, 625, 610, 565 mm.

According to these data the males reach a length of 660 mm, the females 800 mm.

The liver which is extremely rich in oil is unusually large comparatively speaking; in one specimen with a total weight of $1^{7}/_{8}$ kg the liver weighed $^{7}/_{16}$ kg, thus about a fourth of the whole fish. In the stomach of specimens from the Davis Strait I have found the lenses of cuttle-fishes, also a large deep-sea jelly-fish (*Atolla Bairdi* Fewkes) and remains of Crustacea (*Rhoda inermis* Kr. and *Boreomysis tridens* G. O. Sars(?)).

Centroscyllium Fabricii is viviparous; it has been taken gravid in February, with embryos of 124 mm in length (cf. p. 6).

This shark must be considered luminous like other species of Spinacidae; under a lens the skin between the spines shows minute, dark points, which according to the investigations of Johann and Burckhardt[1]) are luminous organs.

Remarks.

In 1825 J. Reinhardt[2]) set up a new species of shark, which had been sent to him from Julianehaab, referring it to the genus *Spinax* Cuv. and giving it the specific name of *Fabricii* "in memory of our Otto Fabricius so highly esteemed for his services to the Greenland fauna". *Spinax Fabricii* is characterized briefly in the following manner: "Dentibus similibus utriusque maxillae tri-quinque cuspidatis" (cf. fig. 1) and it is added, that the skin "is provided with a great number of small stellate tubercles".

In his "Nye systematisk Fortegnelse over de grønlandske Fiskearter" J. Reinhardt[3]) puts forward the suggestion, that it was this, his new species, which Fabricius had recorded in Fauna Groenlandica as *Squalus acanthias* Linné; for though Fabricius speaks of "*Squalus acanthias*" in terms which lead one to suppose, that it should not be rare in southern Greenland, Reinhardt had not been able to obtain this species from Greenland, whereas he had several times had *Spinax Fabricii* sent to him.

In a letter to J. Reinhardt in the Zoological Museum, dated 6th July 1840 and written by the Missionary J. F. Jørgensen in Julianehaab, the latter states that he is sending

[1]) R. Burckhardt: On the Luminous Organs of Selachian Fishes. Ann. Mag. Nat. Hist. 7 Ser., Vol. VI, 1900, p. 558.

[2]) Overs. K. D. Vidensk. Selsk. Forhandl. 1824—25, p. 3. (1825).

[3]) K. D. Vidensk. Selsk. naturvidensk. og mathem. Afhandl., VII, 1838, pp. 116 & 132.

to Reinhardt some sharks, regarding which there could be no doubt that they were Fabricius' *Squalus acanthias*, "on the one hand, because they had the Greenlandic name given them in the fauna of Fabricius (*Kukilik*), on the other, because they were just taken frequently in the manner described by him, namely, in winter through holes in the ice ("capitur tamen praesertim hieme per foramina glaciei")". Jørgensen adds further, that this species of shark occurs in great quantities in the Narssak district in the neighbourhood of Tunugdliarfik.

The specimens referred to by Jørgensen and sent down by him are still present in the Zoological Museum's collection of Greenland fishes; one specimen is an adult female, two others are embryos (the one 124 mm in length, the other somewhat smaller)

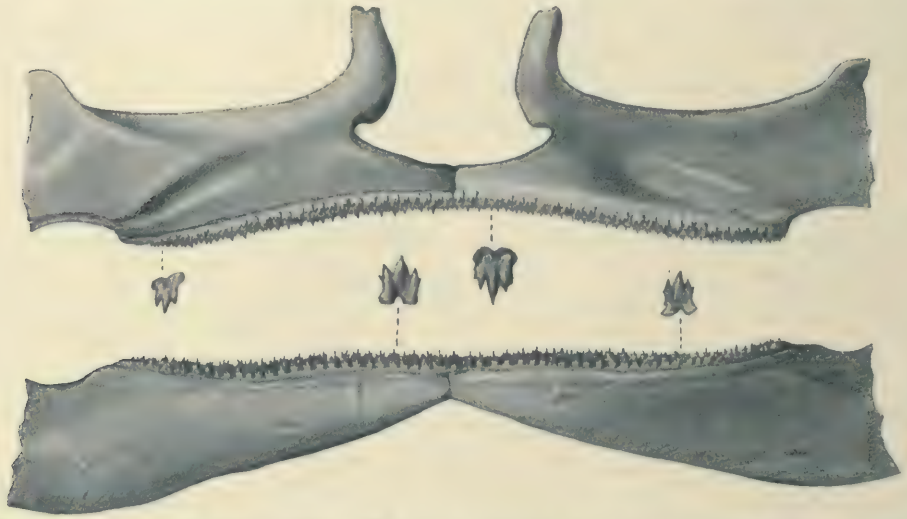


Fig. 1. Dentition of *Centroscyllium Fabricii* ♀, natural size; the separate teeth magnified 4 diameters. From a specimen from Davis Strait (63°54′ N. 53°15′ W.), 520—737 fm.

according to Jørgensen's statement "taken from the stomach(!) of the mother at Nougmiut[1]) in February 1839".

As the specimens sent by Jørgensen belong to *Spinax Fabricii* Reinhardt, the question is thus finally settled: Fabricius' "*Squalus acanthias*" is not identical with Linné's species of the same name, but with the *Spinax Fabricii* described by Reinhardt.

During my stay at Narssak itself in the summer of 1909, when we several times obtained *Centroscyllium Fabricii* on lines, I got it confirmed, that Jørgensen's account was perfectly correct: the Greenlanders at this settlement know this shark well and they call it *Kukilik*.

General Distribution. *Centroscyllium Fabricii* is an Atlantic species. In

[1]) Nougmiut lies north of Narssak, on the north-west corner of the peninsula Ilimausak.

addition to at south-west Greenland it occurs commonly on the banks off Nova Scotia and New England, in depths of 150 fm. and more. On the European side of the Atlantic it was taken in 1902 by the Norwegian research-steamer "Michael Sars" both south-west of the Færoes at a depth of 425—460 fm. and north-west of the Hebrides at a depth of 580 fm. Further, Vaillant[1]) refers a small Spinax (175 mm in length), which was taken on the Arguin Bank (N. Africa, S. of Cape Blanco) at a depth of 787 fm., to this species, but as the specimen was in a very bad state of preservation, the identification must be treated with caution[2]).

Squalus acanthias Linné.

English: *Picked Dogfish.*

Danish: *Pighaj.*

West Greenland. After J. H. Reinhardt with right had remarked, that the shark "*Squalus acanthias*" recorded by Fabricius as occurring in Greenland could hardly be identical with Linné's species of the same name (cf. under *Centroscyllium Fabricii* p. 5—6), the common Picked Dogfish has been deleted from the Greenland fauna. Nevertheless, the Copenhagen Zoological Museum contains from earlier times some examples of *Squalus acanthias* L., namely, an embryo marked "Greenland"[3]) and the body skeleton of a smaller specimen sent from Greenland by the physician Pfaff; but these witnesses to the occurrence of the Picked Dogfish at Greenland have not been recognized for the reason, that both were erroneously referred to *Centroscyllium Fabricii.*

From more recent times, moreover, we have quite certain records of three Picked Dogfish from Greenland. In the year 1885 the then colonial governor, Lytzen, forwarded a female specimen 870 mm long from Sukkertoppen. Later, in the winter of 1903—04 a specimen ca. 780 mm long was stranded at Sarfanguak south of Holsteinsborg; it was not preserved, but the dorsal spines were sent to the Museum by R. Müller. Finally, the Museum has received from the colonial governor L. Bistrup a female specimen 940 mm long, taken on August 28th 1905 at Sukkertoppen; immediately after capture it gave birth to 3 embryos 290, 290 and 285 mm long.

From this it is evident, that the common Picked Dogfish may occur at Greenland. Yet it probably belongs to the rare guests and it seems to occur mainly in the districts

[1]) Expéd. scient. du Travailleur et du Talisman, Poissons, 1888, p. 72.

[2]) C. T. Regan is inclined (Ann. Mag. Nat. Hist., (8), 2, 1908, p. 41) to regard *Centroscyllium granulosum* Günther and *C. ritteri* Jordan & Fowler as identical with *C. fabricii* Reinhardt; in this case its distribution would be extended to Falklands and Japan.

[3]) This embryo was sent down in the year 1823 already by Inspector Holbøll of Godthaab and thus probably came from this district of Greenland.

of Sukkertoppen and Holsteinsborg, where other southern species roam about in the summer time (halibut, cod).

General Distribution. The Picked Dogfish has a very wide distribution. On the western side of the Atlantic it is of common occurrence on the northern and middle coasts of the United States and is met with as far south as Cuba. On the European side it reaches from the Murman Coast to the Mediterranean, westward over the Færoes to Iceland. In the southern hemisphere it is known from South Africa, Mauritius, Australia, Tasmania, New Zealand, Patagonia and Chili. In the Pacific, further, it is known from Hawaii, China, Japan and the west-coast of North-America, southward to California[1]).

Somniosus microcephalus Bloch-Schneider.

(*Squalus carcharias* Fabricius (non Linné) Fauna Groenl., 1780, p. 127).

English: *The Greenland Shark.*

Danish: *Havkal.*

Greenlandic: *Ekalugssuak.*

West Greenland. The Greenland Shark — or Shark, as it is simply called by the Danish in Greenland — was taken on lines (sometimes in the trawl and with hand-lines) at the following places during the "Tjalfe" Expedition of 1908—09: Nuk inside Ilua, 120—180 fm.; the fjord north of Ilua, 80—310 fm.; Tasermiut, outer part, 180—250 fm.; Agdluitsok, at the mouth, off Lichtenau and in at Nuluk, 150—260 fm.; off Julianehaab harbour, 120—170 fm.; Tunugdliarfik from the mouth inwards to off Nugarsuk, 60—200 fm.; Bredefjord with Kangerdluarsuk, 100—300 fm.; Kvanefjord S. of Frederikshaab, 100—200 fm.; Godthaabsfjord (near Siorarsiorfik, 30—40 fm.; between Hundeø and Ny Hernhut, 80—90 fm.); between Godthaabsfjord and Fyllas Bank, 70 fm.; 2 miles W. of Store Vardeø at Holsteinsborg, 40—30 fm.; 66°41′ N., 56°24′ W., 178—164 fm.; 66°45′ N., 56°23′ W., ca. 175 fm.; 66°49′ N., 56°40′—56°38′ W., 144—154 fm.; off the south-east coast of Disko, 95—193 fm.; north-west end of Jakobshavn Iceberg Bank, 141 fm.; off Nordø at Ritenbenk, 110 fm.; Torsukatak Isfjord at Kekertak, 160 fm.; Umanakfjord, a little S. of the colony, 100—380 fm. and off the north-west point of Talerok Island, 140 fm.

These captures alone show, that the Greenland Shark is common from the south point up to Umanakfjord, in the fjords, on the sea coast and a good way out in the Davis Strait. According to information from local authorities, the shark also occurs further

[1]) The species is here taken as it has been given by Günther (Catal. of Fishes, VIII, 1870, p. 418). C. T. Regan has again (Ann. Mag. Nat. Hist., (8), 2, 1908, p. 46—48) separated the forms from the southern hemisphere and from the Pacific as (5) distinct species, so that only the following distribution is indicated for *Squalus acanthias*: "Atlantic coasts of Europe and North America, southward to the Mediterranean and to Cuba".

north, over the whole district of Upernivik. Even right up in the Wolstenholme Sound (at 76° 30′ N.) there are many sharks, writes Peter Freuchen to me.

On most of the long-lines set out by the "Tjalfe" Expedition from the Frederikshaab district and northwards only one specimen at a time was taken, but in the Julianehaab district there were frequently 2, 3, 4, 6, 7 and up to 9 sharks on the line. These figures however do not give a true picture of the frequency of the sharks, for the lines used by the Expedition (for the capture of fish such as the halibut, Greenland halibut and cod) were not suited to the shark fishing. A better estimate of the quantity of sharks is obtained from the number of lost hooks; the shark namely is attracted by the fish caught on the line and bites off the fish, hook and a bit of the hook-line with it. Once, for example, a line with 600 hooks set out in Tunugdliarfik came up with a piece of 100 hooks removed and also 100 other scattered hooks wanting on the part of the line saved, on which were 7 large sharks which had not been able to break away and 19 whole and a number of bitten Greenland halibut. In the fjords of Julianehaab north district we seldom escaped with less than 20 % loss of hooks.

An impression of the abundance of this shark along the colonized part of Greenland is best obtained from the many taken by the natives. As late as 1780 Fabricius complained that the sharks were not made useful as they deserved; although they were found in great numbers neither the Greenlanders nor the Danes did capture them — in his time they were only taken occasionally. In 1805 the first experiments were made in extracting oil from the liver; as the experiment gave good oil in large quantities, the burning of the liver was continued, but even in the middle of last century Rink estimated the yearly catch at only about 2000—3000 sharks. The fishery gradually spread, until in the beginning of the nineties it increased to ca. 11,500—15,000 and at the present time it amounts to ca. 32,000 sharks annually[1]).

It is remarkable, on the whole, that the Greenlanders are able to catch so many sharks. If the shark fishery were carried on under the same conditions as elsewhere, for example at Northern Norway and Iceland, where it can only be carried on in open water with expensive vessels and gear and by hardy sea-folk, no shark fishery of importance would ever have been developed. But in Greenland the conditions are such, that the fishing can be carried on just out from the houses, on the fast ice or from the available primitive boats.

Of the shark oil production the greater part takes place in the North Greenland colonies, where the solid ice in winter greatly favours the fishery; the sharks are caught in an extremely simple manner through holes in the ice. No boats are required, and

[1]) Calculated from the production of shark liver, which during the 5 years 1907/08—1911/12 amounted to ca. 6400 barrels yearly and assuming that a shark yields on an average one fifth of a barrel of liver.

the fishermen are not very much dependent on the weather. Of this ice fishery Rink has given the following, instructive description[1]). When the men consider that the ice will continue fairly safe, they make openings into which they put the intestines of seals or the like, to entice the first sharks to the place; later, when the fishing has once started, this is no longer required. Three different methods are used. The simplest consists in attracting the sharks to the surface at night by means of a light, then a short, bent iron hook is simply stuck into them and they are drawn up on to the ice; this requires the strength of two men, when the fish are large. It also happens in the shark fishery, that

Fig. 2. Shark fishing in winter in North Greenland. In the ice are cut openings, through which the long fishing-lines are sunk down to the bottom. To the left is seen a Greenlander, who is watching his line; this is fastened at the upper end of an upright, flexible stick, from the movements of which it can be seen, when a fish is biting. In the foreground a "Tuk" is to be seen, that is an implement for cutting holes in the ice. To the right three Greenlanders are hauling up a captured shark. Round about are scattered bodies of sharks cut open and divided. In the background ice-bound icebergs are seen. — From a drawing by a Greenlander, reproduced in Rink's work.

the animal comes up of itself to the surface and then the hook is simply thrust in it preferably in the eye. The second method consists in hanging a hook with bait on it by means of an iron chain 4—6 feet deep in the water; it is not altogether necessary to be constantly watching over the hooks, as the shark once it has bitten cannot escape

[1]) H. Rink: Grønland geographisk og statistisk beskrevet, I, 1857, p. 136.

or take the chain with it; but in this case the shark may be attacked and devoured by other sharks, which ends in only the head remaining on the hook or another shark coming and attaching itself to the whole. The hook must also be so fixed, that it can turn round like a pivot on the end of the chain, otherwise the shark can bend and break it. A third method (cf. fig. 2) consists in the use of long lines of common thin string and ordinary large fish-hooks, which go right down to the bottom. The dullness or stupidity of the shark, namely, is such that this huge animal allows itself to be hauled up on a line no thicker than stout twine, so that is it not rarely taken by chance on the same lines that are used to catch the Greenland halibut. This method requires a constant watching of the lines, which is made easier, however, by their being fastened round upright, flexible sticks, from which it can be seen when a fish bites, and in this way it is possible for one man to look after several lines at one time.

In South Greenland, where the fast ice only lies at a few places and for a short time, as also in North Greenland in the summer the sharks are fished from small wooden boats and kayaks. As bait on a fishing-line for catching shark from a kayak I have noted, at Narssak, the following: pieces of blubber, pieces of blood-red gills of sharks and pieces of Greenland halibut with attached fins. It is almost incredible, that such a large rapacious fish can be hauled up from the great depths (ca. 125—200 fm.) with the thin fishing lines and killed from the kayak simply with a thrust of a knife. The Greenlanders only fear the very large, says Rink, as their movements and rough skin can make holes in the kayak skin. When the shark is hauled up to the kayak and its spine cut across, its movements become feeble; the belly is then cut open and the liver removed, after which the rest of the body is allowed to sink to the bottom. If the shark is not specially large, one man can do the killing, but when very large two or three kayaks take part.

The shark fishing in South Greenland has gradually and greatly increased in recent years; in the finance year 1907/08 it amounted to 1/8th of the whole Greenland shark fishery, in the year 1911/12 it had increased to almost 1/3rd.

In Greenland I have not seen any Greenland sharks smaller in length than about 6 feet, and Rink is probably right in stating that the usual size of the sharks caught is 6 to 14 feet.

In the stomachs of captured sharks I always found the remains of fish (Greenland halibut, fjord cod or "Uvak", cod, cat-fish, Sebastes, rays and its own species), but it also takes lower animals (Crustacea etc.) and the carcases of seals, whales and birds.

Sometimes a peculiar variety, chalk-white, occurs. A skin of such an albino, caught 11-8-1898 at Jakobshavn was forwarded by then-assistant A. P. Olsen and is preserved in the Copenhagen Zoological Museum; and when I was staying at Ikerasak in

Umanak Fjord in 1908 I was informed that a chalk-white Greenland shark had been caught in the previous year.

Regarding the reproduction of the Greenland shark we still know nothing beyond that numerous, soft, shell-less eggs (ovarial eggs) have been found in large females, in size up to that of a hen's egg (but spherical), but whether these are later "spawned" or develop to embryos in the mother, is still uncertain[1]).

The principal product of the Greenland shark is the oil extracted from the liver. Self-running oil[2]) is light and clear and readily runs up the wick; it is used in Greenland as lamp oil, as petroleum is not permitted in the houses owing to the danger of fire. In North Greenland especially shark oil is the ordinary means of illumination among the Danes, in South Greenland seal oil is also used[3]). By far the greater part of the shark oil is exported; it is mixed with seal oil to form a specific Greenlandic sort of oil known on the market under the name of "Trekronetran". The Greenland Administration pay the natives 3 Øre per pound for shark liver against 4 Øre per pound of seal blubber, though a barrel of shark liver on burning gives only 57 pots of oil, whilst a barrel of blubber gives 98 pots, of an even more valuable sort[4]).

In North Greenland, where the dog plays such a large part as draught animal for the sledge, the shark fishery has the additional importance of providing food for the dogs. In the dried condition especially shark flesh is an excellent dog food, it gives the animals strength to sustain prolonged exertions without being fatigued. In the fresh condition, on the other hand, it is dangerous for the dogs; when they eat a quantity of it they become heavy and subject to giddiness (they are said to be "shark-intoxicated"); on driving a short distance with them they begin to hang their ears, tumble from side to side and at last fall down in cramp-convulsions, after which they cannot be got to move from the spot; in a couple of minutes the dog may recover, but when it runs again, the whole body quivers and the dog has no power to drag; at the same time, especially when the weather is warm, the animal has diarhoea, its fœces are "squirted out" as greenish water; sometimes the animal dies of the sickness. At places where shark food is plentiful, however, the dogs accustom themselves to eating a large amount of it without being sick; but if they are driven in the warm sunshine

[1]) Cf. H. F. E. Jungersen: On the Appendices Genitales in the Greenland Shark and other Selachians, pp. 2 & 3; The Danish Ingolf-Expedition, II, 2, 1899.

[2]) "Self-running" shark oil is obtained as follows; the frozen shark liver is beaten with a hammer to a mash, which is placed in a tub and when the weather becomes mild the oil runs out of itself.

[3]) The natives prefer seal oil in their lamps, which as is well-known serve not only for lighting purposes, but also for warming the houses; but in the absence of seal blubber they use shark oil.

[4]) It is maintained as a leading principle for the monopoly-trade of the Danish State in Greenland, that the Greenland products that are of special use for the natives are bought at relatively low prices, not to lead the inhabitants to dispose of that which is necessary to support life, and here among other things seal-blubber is reckoned.

they may be very bad from it. From dried shark flesh the dogs never become "shark-intoxicated", yet they can also become sick from it, as dried shark meat tends to swell out in the stomachs of the dogs; the Greenlanders therefore advise to give the dogs only small rations of dried shark meat and first to cut the meat into long and narrow strips, so that the dogs do not gulp down the whole at once, but can regularly work through it with the teeth[1]).

To explain these phenomena it may be said, that the fresh shark flesh contains a compound that acts like alcohol; when the flesh is boiled, the poisonous stuff is removed and the dogs can then eat more of it without suffering than when the meat is fresh. The poisonous substance is probably present everywhere in the body of the shark, also in the cartilage. Rink was of the opinion, that the danger of the shark's flesh was due to its containing a large amount of saline fluids, which were totally swallowed down when the flesh was eaten in the frozen condition[2]). To clear up the matter I consulted the veterinary surgeon S. Hjortlund, who lived for a couple of years in North Greenland and there made investigations on the infectious sicknesses of the dogs; he has kindly sent me the following information.

"These cases of poisoning, which in Greenland always occur after eating fresh, raw meat of the Greenland shark (*Somniosus microcephalus*), both in men and dogs, is without doubt due to a specific poison (a toxin) which occurs in its body. Nothing indicates the correctness of Rink's view, that the poisonous nature of fresh shark meat was due to the large quantity of saline fluids it contained, whilst many things speak against this view.

Meanwhile, however, the question has not yet been scientifically investigated and all we know about it is exclusively based on empirical observations.

The clinical symptoms, of which — as mentioned above — tiredness, dullness, uncertain gait, sensory disturbances and a profuse diarrhoea are the most in evidence, depend in virulence on the quantity of meat taken, but in dogs can also be intensified in mild weather and with bodily exertion. In men, where the poison causes a similar complex of symptoms, the sense disturbances both objectively and subjectively give the same impression as acute alcohol poisoning. The symptoms of poisoning may last a shorter or longer time, from a couple of hours to a couple of days. They may be very weak, almost unnoticeable, when the animal has only taken a small quantity; on the other hand dogs have several times been known to die under violent symptoms, almost apoplectic in character, a short time after they had eaten large quantities of shark meat.

[1]) A part of this information I owe to kind communications from the Director of the colonies of Greenland J. Daugaard-Jensen and the Colonial Governor P. Ibsen, who have lived many years in North Greenland and thus had excellent opportunities to become well-acquainted with the sledge-dogs.

[2]) Rink l. c. p. 139.

Of importance in judging of the nature of the poisonous stuff or stuffs is the fact, that the animals can gradually be accustomed to taking larger and larger quantities of it. Obviously antitoxins can be produced in the body of the dog, which counteract the activity of the poison; in other words, the animal can to a certain degree become immune and this gradually occurs spontaneously at places where the dogs have constantly the opportunity of eating fresh shark meat.

The poison however is soluble in water and can thus be extracted from the meat by thorough washing. How far, on the other hand, it is destroyed by heating to temperatures below 100° is more doubtful. In any case the transformation here must proceed slowly; for according to all reports the meat must be cooked in 2 to 3 different waters, before one can be certain that it is unpoisonous. It is most reasonable to assume, that it is resistant to such a temperature.

The usual method in practice of preparing the shark flesh so that it may gradually lose its poisonous qualities, is to cut the meat into thin strips which are hung up to dry in the sun and air; it thus loses its large quantity of water and gradually its poisonous qualities disappear so that it becomes a rather good food for the dogs, though it must still be used with caution and preferable mixed with a little blubber.

Regarding the seat of the poison in the body of the shark we have the most divergent opinions; some assume that it is only in the musculature, others that it is exclusively present in the cartilage and again others that it is chiefly found in the peritoneal and spinal fluids, as it has been found, that these fluids produce a severe pain when received in the eye. A proper judgment on these matters, however, will only be obtained by means of a special investigations of the poison, and such at the same time would elucidate its chemical composition, its physiological properties and various, biological reactions".

In earlier times the natives of Greenland ate shark meat in seasons of scarcity, cooked or dried, but especially after it had been made half-way to putrify; also the cartilagineous parts were eaten. "Yet not all Greenlanders will eat the shark" writes Fabricius 1780; and now a days this scarcely happens to any extent. As human food the shark has now but little importance. Yet in winter, when the shark is "fat", a little of the meat is cooked; but the cooking has to be complete and the "soup" changed several times with fresh water, otherwise cases of poisoning may occur just as with the dogs.

After Fabricius the Greenlanders of his time used the rough skin of the shark to polish the wooden tent-holders, and also bags were sewn of the skins to keep the seal-blubber. — Of latest years the Royal Greenland trade has made experiments in tanning skins, sent to Copenhagen in salt; the spines may be taken off the skin, but the procuring of serviceable leather of this has not hitherto succeeded.

East Greenland. The Greenland shark is very common at Angmagssalik, according to G. Holm[1]); and Mag. sc. C. Kruuse, who lived at Angmagssalik in 1901—02, has informed me, that it penetrates right to the head of the fjord. During the wintering of Ryder's Expedition (1891—92) in Scoresby Sound a couple of specimens were taken in the neighbourhood of Hekla Harbour, writes E. Bay[2]). The last-mentioned author reports likewise, that a Greenland shark was captured whilst the ship was in among the pack-ice on July 13th 1891 (at 75°6′ N., 10°29′ W.), where the depth to the bottom was over 500 fathoms; according to the accounts of the sealers, moreover, it is not at all rare out among the drifting ice.

In winter the shark-fishing is often of great importance for the Angmagssalikers, writes Holm (l. c.). "A large hole is cut in the ice and a piece of old blubber fastened to a stone is let down into the water. Above this is placed seal meat, from which the blood gradually flows out into the water. The fishing is carried on when it is dark, the Greenlanders running about on the ice and shouting to attract the sharks up to the surface. When these come to the surface, they remain quite quiet and allow themselves to be killed by the harpoons. The catch is often so great, that the fishing is stopped owing to the superabundance. The women share in the fishing".

Pastor P. Rüttel, who worked as missionary among the (at that time) heathen Eskimo on the east coast of Greenland from 1894 to 1904, has kindly give me the following information, which gives a good picture of the use of the sharks among a race of people uninfluenced by civilization.

"The natives at Angmagssalik used shark meat as food both for themselves and for their dogs, and they used shark oil for the lamps. The flesh was prepared by hanging a long piece up under the roof inside the house (thus in winter); the liquid in the flesh dripped of itself, so that the meat at last became a sloppy mess. As soon as it was thought, that enough had dripped off, the meat was eaten (thus raw as it was). How long it was supposed to hang before being eaten, I cannot say, but in times of scarcity it did not have much chance to hang long in any case. That the flesh at last turned bad ("mikiak") by hanging in this way goes without saying, and so far as I know no other method was used of preparing the "mikiak". I believe in fact, that the natives also cooked the fresh shark meat (for human food), but this I can no longer remember for certain. On the other hand, I am certain, that shark meat in the dried condition is used as human food, but it was probably but little that was used in this way. The Angmagssalikers are not unfond of eating shark meat, preferring especially the cartilaginous parts of the head, but it was an inferior kind of food for them and they were not long contented with it at a time. I do not know, whether the Angmagssalikers gave their dogs the

[1]) Meddelelser om Grønland, 10 Hefte, 1888, pp. 54 & 81.
[2]) Meddelelser om Grønland, 19 Hefte, 1896, p. 58.

shark meat in cooked or dried condition, that is, that they cooked or dried it as dog food for the sake of the dogs. At Angmagssalik I have seen fresh shark bodies lying about in the vicinity of the houses and the loose dogs tear these carcases at will, though it was naturally well-known, that the dogs could become intoxicated from eating this meat. We ourselves have at times fed our own dogs on shark flesh, but we always cooked it first and we gave them loads of it and they took no harm. The soup was thrown away. The shark liver we also gave them sometimes and this we never cooked, but let it lie some time to drip beforehand, then they ate it without harm. My impression is that what is necessary to make the flesh safe both for human beings and animals, is to get the fluids to some extent out of the flesh and it is a matter of indifference, whether they are removed by cooking or by dripping".

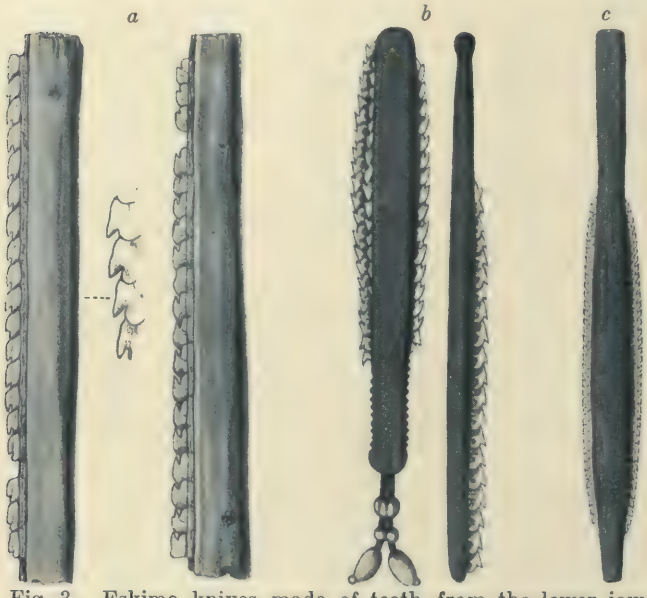


Fig. 3. Eskimo knives made of teeth from the lower jaw of the Greenland shark (*Somniosus microcephalus* Bl.-Schn.). a ca. 5/8, b ca. 1/3, c ca. 3/7.

A peculiar use of the teeth of the Greenland shark is noted by G. Holm [1]). The Angmagssalikers usually have the hair of the head long, but some get the hair cut short already as children, in front alone or the whole head around. This is made by the aid of the teeth of the shark, while from superstition it is not dared to let the hair be touched by iron. On plate XXVI, fig. c Holm figures two such "hair-cutters" (reproduced in my fig. 3 b), that evidently are made of pieces of wood with series of shark-teeth (from the lower jaw) fastened in them. Graah had, indeed, already figured such a "sharks-teeth-saw" (reproduced in my fig. 3 c), that he had found with the Eskimos on the southern part of the eastcoast of Greenland [2]). Also in West-Greenland implements of this description have been used in olden times. Jap. Steenstrup mentions and figures, indeed, a quite analogous implement found in the most northern part of Danish Greenland, in an old Eskimo grave from the heathen times; the cutting edge is made of a row of

[1]) Meddel. om Grønland, X, 1888, p. 62.
[2]) W. A. Graah: Undersøgelses-Rejse til Østkysten af Grønland, 1832, pl. VIII, fig. 2.

sharks-teeth fastened in a furrow in the edge of a blade of wood (cf. my fig. 3 a)[1]).

General Distribution. The Greenland shark has its proper home and occurs in large quantities in the northern Polar Sea at Greenland, Iceland, northern Norway, Bear Island and Spitzbergen. In the eastern Atlantic it is still common at the Færoes; it is sometimes taken at Scotland, but it seldom extends to England and North France; it occurs on the Murman Coast and in the White Sea, and it follows the whole of the Norwegian coast, though decreasing in numbers towards the south, and from the Skagerrak it enters into the northern part of the Kattegat. Further, it occurs in the northern Pacific (the Aleutians, occasionally Japan, the west-coast of North-America from Alaska to Oregon) and in the North American Polar Sea; along the east coast of America its distribution extends down to Cape Cod.

Raja radiata Donovan.

(*Raja fullonica* Fabricius (non Linné), Fauna Groenl., 1780, p. 125).

English: *Starry Ray.*

Danish: *Tærbe.*

Greenlandic: *Taralikisak.*

West Greenland: From earlier years the Zoological Museum possesses 7 specimens of this ray (2 larger, ♂ and ♀, 2 smaller, ♂ and ♀, 2 very young, ♂ and ♀, as also an embryo in the egg); they are all only marked in general "Greenland". More recently 5 specimens have been received, namely, a male, which is the largest of all and measures 555 mm, from "South Greenland", 2 young females from the Davis Strait off Holsteinsborg, 88 fm., a young female and an embryo[2]) from Holsteinsborg and a young female thrown up on land at Godthaab.

[1]) J. Steenstrup: Sur l'emploi du fer météorique par les Esquimaux du Groenland. Congrès internat. d'anthropologie et d'archéologie préhistoriques. Compte rendu de la 6e session, Bruxelles, 1872 (p. 248 & pl. 25, fig. 1 a—b).

[2]) This embryo, which has a total length of 130 mm. behind the dorsal fins has a thin tail-end of no less than 27 mm in length. In Malm's figures of embryos of *Raja clavata* (Bidrag til kännedom om utvecklingen af Rajae. Öfvers. K. Sv. Vet. Akad. Förh. 1876, t. III, figs. 3 & 4) we also see behind two rudiments of the dorsal fins (m and n) a tail-end of considerable length. Malm has remarked on this unusual position of the dorsal fins far forward on the tail and assumes that "these (viz. the fin-like skinfolds) are resorbed, and that, in a more advanced stage, the permanent dorsal fins, in the vicinity of the tip of the tail, are evolved from the lower skin-fold that is to be found there" (l. c. p. 98). On the above embryo of *R. radiata*, however, the dorsal fins are fully formed, so that no reabsorption of them will take place; I imagine rather, on the other hand, that it is the larval tail-end lying behind the dorsal fins that is shortened. Further, the following condition has to be considered. In the adult rays on each side of the tail there is a horizontal fold of skin, which only terminates close in front of the end of the tail; in the present embryo there is a similar margin of skin, but it ends some few mm. behind the dorsal fins; this also indicates, that the greater part of the end of the embryonic tail is meant to be reduced. So far as I know, no investigation has been made into this interesting feature in the development of the *Raja* embryo.

In these 12 specimens the number of the scapular spines is constant, 2 on each side. Of the postorbital spines there are always 2 on each side, of the preorbital spines most frequently 2, sometimes only 1 on each side. Three specimens have 18 spines along the mid line of the back and tail, the others have 14—16. Two specimens possess a well-developed spine between the dorsal fins.

During the "Tjalfe" Expedition *Raja radiata* was frequently obtained along the stretch from Ilua up to Disko Bugt (59°55′—69°17′ N.). It was caught on lines in the following fjords: the fjord at Ilua, Agdluitsok, Tunugdliarfik (from the mouth right into Musartuit), Bredefjord (with Kangerdluarsuk and Sermilik), Kvanefjord S. of Frederikshaab, Godthaabsfjord (right into Kugssuk beyond Kornok); the depths were 30—125 to 330 fm. Further, it was taken with the trawl between Fyllas Bank and the land (63°48′ N., 52°23′ W.) at ca. 100 fm., in the middle of the Davis Strait (66°45′ N., 56°30′ W.) at ca. 200 fm., as also in the southern part of Disko Bay at ca. 150—230 fm. The Starry Ray was very common especially in the fjords round the settlement Narssak[1]) in the district of Julianehaab, and up to 20 could be taken on the long-line. The largest of all the specimens taken by the Expedition was a male of 610 mm, whilst the largest female measured 590 mm[2]). The number of spines along the mid line of the back and tail varied (in 44 specimens) from 13—19; sometimes also there was a spine between the dorsal fins. The other large spines were only counted in 7 specimens, where there were 2 scapular spines, 1 pre- and 2 postorbital spines.

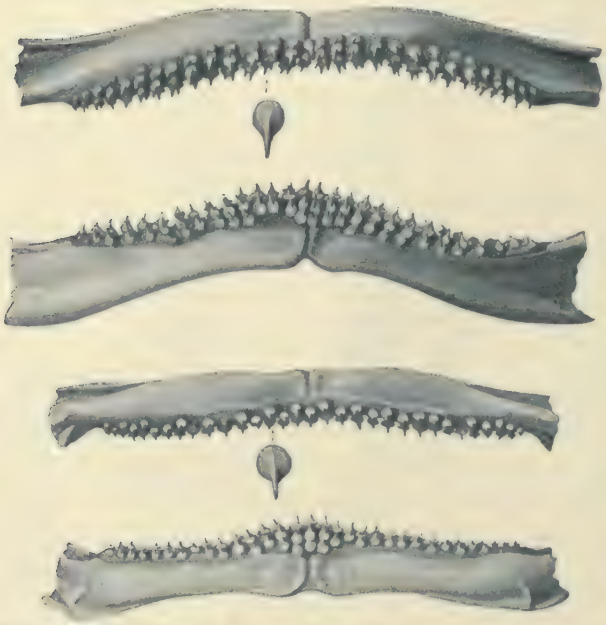


Fig. 4. Dentition of *Raja radiata* ♂ (upper) and ♀ (lower), natural size; the separate teeth magnified 3 diameters. From specimens from Bredefjord, north of Julianehaab in the south-western Greenland, 120—200 fm.

[1]) The Greenlanders at this place know this fish well; they call it "*Taralikisâk*". Its abundance here was also known already to Fabricius: "It lives in the southern deep fjords, especially at Tunnudliorbik" (= Tunugdliarfik).

[2]) The smallest specimen was only 109 mm long, taken at 69°17′ N., 52°14′ W., 227—234 fm; behind the dorsal fins it has a tail-end of 16 mm (see note 2 antea p. 17).

A female taken in Kangerdluarsuk 25. 7. 1909 in addition to several eggs of various sizes contained 2 mature egg-capsules, 66—68 mm long (without the threads).

The deposited egg-capsules[1]) were likewise frequently taken, either in the stomachs of other fishes (especially halibut) which had swallowed them, or in the trawl of the "Tjalfe" from the sea-bottom. Of the places where these were taken the following may be given with information regarding the length in the middle of the capsules.

	Depth	Number of capsules	Length of capsule
Bredefjord, north district of Julianehaab	368 fm.	1	66 mm.
— — — —	226—237 —	1	62 —
— — — —	260 —	1	60 —
— — — —	163—174 —	1	?
Godthaab	....	2	56—57 —
Kangek at Godthaabsfjord	....	2	58—60 —
66°41′ N., 56°17′ W.	150 —	1	ca. 45 —
66°44′ N., 56°08′ W.	ca. 175 —	12	ca. 44—49 —
66°44′ N., 56°16′ W.	ca. 150 —	2	ca. 50 —
66°50′ N., 56°11′ W.	150—170 —	1	66 —
68°20′ N., 54°03′ W.	220—280 —	2	ca. 44—45 —
Godhavn	....	2	ca. 45 —
Off Niakornak (69°26′ N.)	180 —	2	ca. 55 —

To judge from all these observations *Raja radiata* is of common occurrence in the southern part of West Greenland, both in the fjords and at the coasts, on the banks in Davis Strait and outside these. Towards the south it occurs right down to the point of the land; to the north the boundary of its distribution seems to lie in the central part of Disko Bay, the last specimens (at 69°17′ N.) as well as the last egg-capsules (at 69°26′ N.) being taken there (cf. note 2, p. 25).

Regarding its food Fabricius writes, that it feeds on all kinds of fish, especially capelan and sea scorpions, and Crustacea (prawns). I have found remains of Crustacea in its stomach from which the soft parts had been "extracted", only the empty, rolled-up cuticles remaining.

It is taken occasionally on the hand-lines in deep-water and has no importance as food; in any case the Greenlanders at Narssak threw away the many rays we caught, whilst they willingly accepted such to us unappetising fish as *Macrurus Fabricii*. Fabricius however remarks, that "it (the ray) is only eaten half-rotten".

General Distribution. On the American side Disko Bay is thus the northern

[1]) Regarding the interpretation of the "fish", that Fabricius had referred to *Zeus Gallus* L., as being the eggs of rays cf. pp. 32—34.

boundary, and to the south it goes down to the northern United States. It occurs at Iceland and Spitzbergen, and in Europe it is distributed from the White Sea to the British Isles, as also the northern and western coasts of France, where however it is rare. It is specially numerous at southern West Greenland, Iceland and Norway. It is probably most abundant at depths of 30—50 fm., but it goes both higher up and deeper down (sometimes to 460 fm.).

Raja hyperborea Collett.

Raja hyperborea Collett, Forhandl. Vidensk. Selsk. Chria. 1878, No. 14, p. 7; The Norwegian North-Atlantic Exped., Fishes, 1880, p. 9, pl. 1, fig. 1–2; Günther, Rep. Scient. Res. Voy. Challenger, Zoology, XXII, 1887, p. 8, pl. 5; F. A. Smitt, Skandinaviens Fiskar, II, 1895, p. 1111, figs. 317–18; Lütken, The Danish Ingolf-Exped., II, 1, 1898, p. 2; Collett, Arch. f. Math. og Naturv., XXV, 1903, Nr. 2, p. 7; Collett, Rep. Norw. Fishery and Marine-Investig., II, No. 3, 1905, p. 10. — *Raja borea* Garman, Rep. Expl. West Coasts Mexico etc. (Albatross 1891) 1899, p. 24. — *Raja radiata* Vanhöffen (non Donovan), Grönland-Exped. d. Gesellsch. f. Erdkunde, II, 1, 1897, p. 127.

Diagnosis.

The length of the snout, measured to a cross-line through centre of eyes, amounts in general to more than the half, sometimes slightly less than the half part of the breadth of the disc likewise measured along a line across the eyes and is $2^1/_6$—$2^1/_5$ times as large as the least breadth of the interorbit. Of the total length the greatest breadth of the disc amounts to 70.6—81.6 % and the length of the tail from the cloaca 39.5—45.8 %. The ventral surface is quite smooth. The dorsal surface is richly provided with larger and smaller spines. Of large spines we find 1 (rarely 2) pre- and 2 postorbital, 3 (sometimes 2, very seldom 4) scapular spines and along the mid line of the body and tail 22—31 spines, further, frequently 1 (seldom 2) between the dorsal fins. The teeth do not form a pavement, being fairly long and thin with relatively small base. The colour of the upper side is dark blue-gray or gray-brown sometimes with small, light or dark, rounded spots. The under surface is spotted, but very variable, from white with symmetrically arranged dark spots to dark with symmetrically arranged white spots. Length: female 860 mm, male 765 mm.

Raja hyperborea was originally founded by Collett on a specimen obtained by the Norwegian North Atlantic Expedition W. of Spitzbergen at a depth of 459 fm. Later the British Museum received 5 specimens taken by the "Triton" in the Færoe Channel; they were described by Günther (l. c.). Whilst neither of these authors expresses any doubt as to the correctness of the species, F. A. Smitt on the other hand writes in "Scandinavian Fishes", that it still remains undecided, whether this ray has to be regarded as an independent species or merely as a variety of *Raja radiata*, from which it is mainly distinguished by a larger number of spines in the mid line of the back and tail as also by the under surface being spotted.

The present author has been in the fortunate position of having at his disposal a large number of specimens of *Raja hyperborea* of both sexes and at different ages, and from an examination of this material he has come to the result, that *R. hyperborea* is a distinct species from *R. radiata*. The characters by means of which they can most readily be distinguished from one another are the following:

Raja hyperborea	*Raja radiata*
The snout is somewhat prolonged, pointed and projects distinctly in front of the anterior points of the breast fins.	The snout projects extremely little and in outline is very obtuse-angled and almost rounded.
The eyes are comparatively remote from each other, so that the interorbital breadth at the narrowest place is contained less than 3 times in the length of the snout (to a line through the centre of the eyes).	The eyes are comparatively close together, so that the interorbital breadth at the narrowest place is contained more than 3 times in the length of the snout (to a line through the centre of the eyes).
22—31 spines in the mid line of the back and tail[1]).	12—19 spines in the mid line of the back and tail.
The belly variegated, white with dark spots or dark with white spots[2]).	The belly uniform white[3]).

To this must be added, that the spines in *R. hyperborea* are on the whole narrower than in *R. radiata*. Further, *R. radiata* has 2 scapular spines (probably constantly), whilst *R. hyperborea* usually has 3 (sometimes however only 2). Lastly, the structure of the teeth is quite different; the teeth do not form a pavement, as is usual in the rays and also in *R. radiata* (cf. fig. 4); from a relatively small base arises in *R. hyperborea* a fairly long and narrow, needle-shaped point[4]), strongly inclined backwards (cf. fig. 5); there is no recognizable difference between the two sexes.

West Greenland. The occurrence of the species here was first noted in the year 1907, when the Governor of the colony Upernivik, H. Kraul, forwarded two rays, in which to my surprise I recognized *Raja hyperborea*, which hitherto had only been known from the deep water of the Norwegian Sea. Both were males, 490 and 650 mm long.

[1]) Günther states (l. c.) that in a specimen from the Færoe Channel he found only 16 dorsal spines, but I imagine, either that some spines have been lost or that his specimen was *Raja radiata*. — Collett (l. c. 1905) notes only 20 spines in a specimen. My figures are based on ca. 40 specimens.

[2]) In quite young specimens however the belly may be quite white, which is the case in two of my specimens from the deep water of the Norwegian Sea, 176 and 191 mm long.

[3]) Sometimes however dark spots have been observed on the otherwise white belly in *R. radiata*; cf. Krøyer, Danmarks Fiske, IV, 1852—53, p. 942 and Pietschmann, Annalen des Naturhist. Hofmuseum, 22. Bd., Nr. 4, 1907—08, p. 296.

[4]) In 3 specimens I have found $\frac{40}{40}$, $\frac{41}{?}$ and $\frac{43}{38}$ cross-rows of teeth.

Further, during the "Tjalfe" Expedition 15 specimens were taken at the following places:

St. 650. Nuk in Ilua Fjord. 120—180 fm. 18. 9. 1909. Line. 1 spec. ♂. 560 mm.

St. 152. Kekertak in Torsukatak Isfjord. 100—160 fm. ca. 0—0.5° C. 24. 7. 1908. Line. 1 spec. ♂. 430 mm to end of App. genitales (end of tail wanting).

St. 159. Umanakfjord (70°49′ N., 53°16′ W.). 260 fm. 1.1° C. 30. 7. 1908. Trawl. 1 spec. ♂. 390 mm.

St. 161. Umanakfjord S.W. of Spragle Bugt. 140—320 fm. ca. 0.2—1.0° C. 31. 7. 1908. Line. 1 spec. ♀. 678 mm.

St. 176. Umanakfjord (70°52′ N., 53°6′ W.). 260 fm. 1.1° C. 7. 8. 1908. Trawl. 11 spec. 167—292 mm.

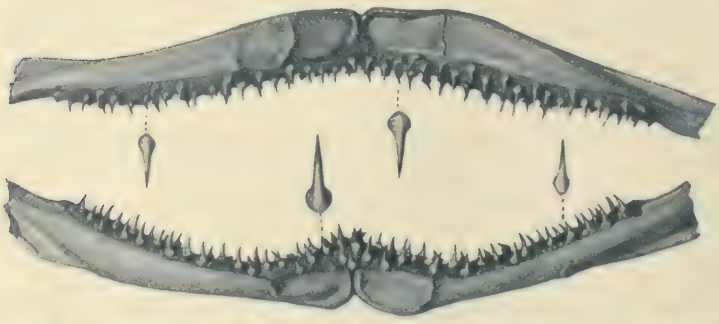


Fig. 5. Dentition of *Raja hyperborea* ♂, natural size; the separate teeth magnified 3 diameters. From a specimen from the Norwegian Sea (62°40′ N. 1°56′ E.), 360 fm.

From West Greenland, therefore, the species is represented in the Copenhagen Zoological Museum by 17 specimens, in size from 167—678 mm. The following information regarding these may be added.

The snout forms a sharp angle. The anterior margins of the disc form a slight curve or bend immediately behind the snout; a second in-curving begins behind the spiracles and the anterior margins thus have a wavy appearance. The point of the pectorals forms almost a right angle, rounded at the end. But the contour undergoes some change with age; the snout becomes drawn out into a longer and more distinct point, and the incurving in the lateral margin behind the eyes becomes deeper, so that the regular, rhombic form of the young individuals changes and the pectoral fins become marked off from the front part of the disc like "wings".

The large spines in the mid line of the back and tail, at the eyes and over the shoulder are grooved from the base outwards towards the point, which is sharp and bent somewhat backwards; on the tail they are fairly high and compressed. The other spines are stellate, of medium size or quite small. The medium spines are found over the front part of the snout cartilage; on the lateral margins of the disc opposite the eyes; on an area beginning opposite the shoulder spines and extending backwards to the posterior margin of the pectoral fins; on both sides of the middle row of the back, but not quite

in front or behind. The quite small spines are mostly close to the snout, between the eyes, inside the shoulder spines, on the anterior, lateral margins of the pectorals and on each side of the upper surface of the tail. The adult males (560 and 650 mm) have on each pectoral the well-known "card" of 18 needle-shaped spines, concealed in great part under the skin and with the point directed inwards; they are partly situated in two alternate rows.

The colour on the under surface of all the West Greenland specimens is mainly dark, the light being restricted to symmetrically placed spots. Frequently the snout and mouth are white, as also a spot on the breast, a longitudinal streak medially on each pectoral fin and spots or stripes on the ventral fins; but these white parts may partially be wanting or restricted in extent.

For the sake of completeness I add the principal measurements in mm of some of the West Greenland specimens.

Locality	Total length	Greatest breadth of disc	Length of disc to a line connecting posterior margins of pectorals	Length of tail from anus	Length of snout to a line across centre of eyes	Breadth of disc across same line	Least interorbital space	Sex
Umanakfjord..	245	192	137	117	42	81	18	♂
Umanakfjord..	275	217	157	126	50	95	20	♀
Umanakfjord..	390	307	220	174	65	124	30	♂
Upernivik.....	490	400	285	205	88	165	35	♂
Nuk	560	440	315	233	95	190	35	♂
Upernivik.....	650	505	380	275	113	205	45	♂ [1]
Spragle Bugt..	678	500	390	280	110	217	49	♀

It should be mentioned, further, that *Raja hyperborea* has already some time since fallen into the hands of a naturalist from West Greenland, but has not been recognized. At the place cited Vanhöffen reports, that during his stay in North Greenland in 1891—93 he obtained 4 rays, namely 2 from Jakobshavn and 2 from Umanakfjord (Ikerasak and Igdlorsuit); they were caught by the Greenlanders on hand-lines, with which they fish for sharks and the Greenland halibut, thus in very deep water. All four were females, of considerable size, namely 575, 640, 795 and 860 mm. Vanhöffen determined them as *Raja radiata* Donovan and states expressly, that there could be no talk of referring them to *Raja hyperborea* Collett.

It appears however from the information given by Vanhöffen regarding these

[1]) The appendices genitales in this specimen are 190 mm long measured from the posterior margin of the cloaca.

North Greenlandic rays, that they must just be considered to belong to *Raja hyperborea*. Regarding the colour for example it is stated, that the colour in all specimens was uniformly brown on the upper surface; below, in both the larger specimens white on the snout and middle of the belly, dark spots on the sides and a white longitudinal streak extending downwards over the pectoral fins; in the smaller specimens only the snout was white, the rest of the under surface was coloured brownish. This dark colour of the belly points with certainty in the direction of *Raja hyperborea*, and Vanhöffen is mistaken when he writes, that the colour in the two species is the same; *Raja radiata* is precisely (as a rule) white over the whole under surface.

Vanhöffen writes further, that in his North Greenland rays there were three larger spines on the shoulder instead of two as in *Raja radiata*. The fact is however that *Raja radiata* — probably constantly — has two spines on the shoulder, whilst *Raja hyperborea* as a rule just has three[1]).

Again, the relatively considerable size of the North Greenland specimens should also lead one to think not of *Raja radiata*, whose maximum length lies about 600 mm.

Lastly, Vanhöffen writes that *Raja hyperborea* is distinguished at the first glance from his specimens by the fact, that the spines of the sides and fins are all considerably smaller than those of the mid line, whilst in *Raja radiata* a number of the lateral spines approach in size those of the mid line. In reality there is no essential disagreement in this regard between the two species, but the lateral spines are perhaps more evident in *Raja radiata*, as the spines are on the whole more strongly developed in this species than in *Raja hyperborea*.

Only one thing raised a doubt and caused me to hesitate in referring all Vanhöffen's specimens to *Raja hyperborea*. He states namely, that the number of spines in the mid line of the back and tail were respectively 22, 17, 11 and 24; the first and the last numbers agree with *Raja hyperborea*, the intermediate are far too low for this species. Through the kindness of the Zoological Museum of Berlin and particularly Dr. P. Pappenheim I have however obtained the opportunity of seeing 3 of Vanhöffen's specimens, namely the two from Umanakfjord (Ikerasak and Igdlorsuit) and the largest from Jakobshavn. It appears now, that the low number of dorsal spines which Vanhöffen gives for his specimen from Ikerasak is due to the fact, that a large number of the spines have been rubbed off, specially all those of the tail except two, so that their number cannot be given; but there have clearly been many more than Vanhöffen notes; the specimen from Igdlorsuit has 24 dorsal spines, the large one from Jakobshavn has had 27.

[1]) The specimen of *Raja hyperborea* described by Collett — the only one known when Vanhöffen wrote his paper — was stated to have only two shoulder spines. Collett however has become aware later, that it can be seen in his type specimen of the species, that the third (inner) spine has originaly been present, but has been quite rubbed off (Collett l. c., 1905, p. 15).

In addition, I was able to determine, that Vanhöffen's North Greenland rays agree in every respect with *Raja hyperborea*. By comparison with the Greenland specimens of our Museum only the specimen from Jakobshavn differed somewhat, the white colour on the belly had a comparatively large extension, but in this regard it is exceeded by specimens from other seas (depths of the Norwegian Sea), in which the white ground-colour of the under surface is just as widely distributed as or greater than the dark colour.

For the sake of completeness it may further be mentioned, that Pietschmann notes casually, that the Vienna Museum possesses two specimens of *Raja hyperborea* from "North-west Greenland"[1]).

Thus from West Greenland we know 23 specimens of *Raja hyperborea*. Of these 22 have been taken on the stretch from Jakobshavn to Upernivik, at the following places: Jakobshavn, Kekertak, Umanak Fjord (various places from Ikerasak to Igdlorsuit) and Upernivik. The species must therefore be considered to be common in deep water at Danish North Greenland, from the northern end of Disko Bay and northwards[2]). On the other hand, a single specimen has been taken right down in the sounds at the south of Greenland, at Nuk in Ilua Fjord (60°12′ N.).

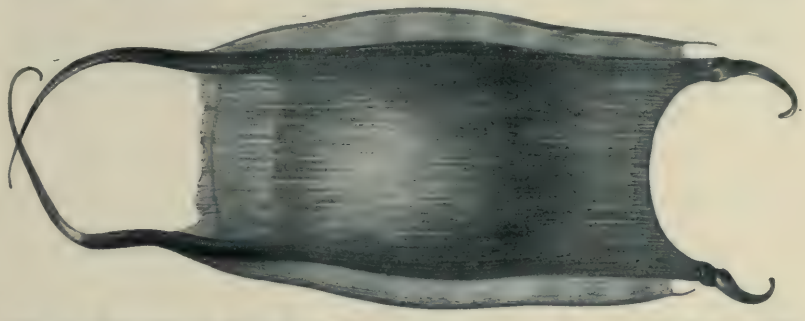


Fig. 6. Egg-case of *Raja hyperborea*, reduced (1/2), from Jakobshavn. The longitudinal striation indicates the layer of golden, silk-like hairs in which the capsule is enveloped.

At the northern Danish West Greenland a number of egg-capsules of *Raja hyperborea* have also been taken[3]) (cf. fig. 6). The data of the localities are given here, with information regarding the length of the capsules (in the middle, thus without the threads):

[1]) V. Pietschmann: Ichthyologische Ergebnisse einer Reise ins Barentsmeer; Annalen des K. K. Naturhist. Hofmuseums, Bd. 22, Nr. 4, 1907—08 (p. 296).

[2]) It has been shown under *Raja radiata*, that this so common species at South Greenland has not been found farther north than in Disko Bay at 69°17′ N. As the southernmost locality for *Raja hyperborea*, Jakobshavn, lies in Disko Bay at 69°13′ N., it seems as if these two common Greenland species of rays each inhabits its own part of the west coast and only touch each other's region of distribution in Disko Bay (as also right down at Ilua Fjord at the turning point to East Greenland, where *R. hyperborea* again reappears).

[3]) Some have been taken from the stomachs of other fishes (Greenland Shark), which had swallowed them, others were taken up from the sea-bottom by the trawl of the "Tjalfe".

Locality:	Depth	Number of capsules	Length of capsules
Disko Bay	....	1	110 & 110 mm
Jakobshavn	....	5	81, 103, 110, 110, 115 mm
Umanakfjord (70°47′.5 N., 52°21′ W.).	311 fm.	2	87, 95 mm
— (70°49′ N., 53°16′ W.) ..	260 —	1	109[1])
— (70°52′ N., 53°6′ W.) ...	260 —	2	85, 90
Prøven	....	1 (dried)	?

It may be added here, that the egg-capsules of *Raja hyperborea* and *R. radiata* have a great resemblance to each other. So far as my experience goes however, the capsule is

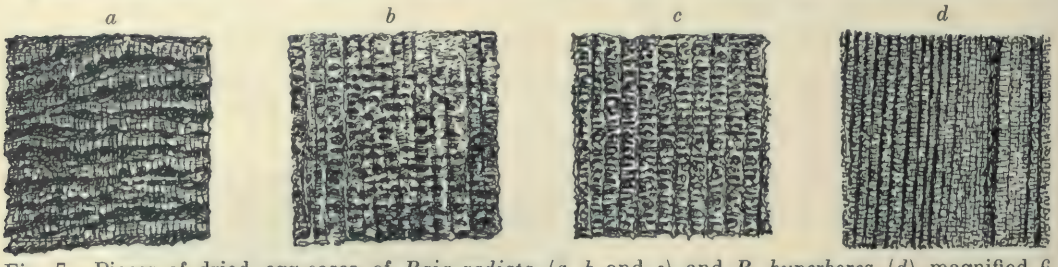


Fig. 7. Pieces of dried egg-cases of *Raja radiata* (*a*, *b* and *c*) and *R. hyperborea* (*d*) magnified 6 diameters to show the different structure of the capsule-wall.

considerably larger in the former than in the latter species; in 14 specimens of *R. hyperborea* it varies from 81—125 mm[2]), in 29 specimens of *R. radiata* from 44—68 mm (cf. p. 19)[3]).

[1]) This egg, which was taken in the trawl on 30. 7. 1908, contains an embryo with fairly large yolk-sac. The total length of the embryo is 140 mm; behind the 2nd dorsal fin is a tail-end 35 mm long, thus quite as long as in the embryo of *R. radiata* (cf. p. 17, note 2).

[2]) In addition to the above-mentioned I have been able to examine another, 125 mm long, egg-capsule, which was taken by Vanhöffen from a specimen of *R. hyperborea* from Jakobshavn (erroneously described by this author l. c. p. 128 as belonging to *R. radiata*). With the aid of this egg, which had been kindly lent to me by the Berlin Museum, I was able to identify the other eggs of *R. hyperborea* with absolute certainty.

[3]) As a supplement some further measurements of egg-capsules of both species may be added here.

	Length of capsule without threads	Length of capsule with threads	Breadth of capsule
Raja hyperborea	125 mm	260 mm	77 mm
	115 —	225 —	75 —
	109 —	210 —	69 —
	103 —	240 —	71 —
	81 —	174 —	54 —
Raja radiata	68 —	172 —	51 —
	66 —	171 —	50 —
	62 —	127 —	42 —
	57 —	135 —	45 —
	56 —	139 —	44 —

The relatively great total length of the two *R. radiata* egg-capsules first-mentioned is due to their having been taken from the uterus and the outermost, hair-fine parts of the threads were thus preserved.

Further, the structure of the covering is different somewhat, being smoother in *R. hyperborea* (fig. 7d) than in *R. radiata* (fig. 7a, b, c), where the capsule is rather rough and uneven, frequently wrinkled transversely [1]).

Remains of small fishes and Crustacea (prawns) were found in the stomach of *Raja hyperborea.*

General Distribution. *Raja hyperborea* is distributed in addition over the "cold area" north of Russia and from Norway over towards East Greenland and from Spitzbergen down towards the Shetlands, Færoes and Iceland. It was here, in the depths of the Norwegian Sea, taken at depths of down to 1309 fm., and upwards the boundary for its distribution falls at the boundary layer between the cold polar water and the overlying warm Gulf Stream water, thus at ca. 300 fm. It is also taken in the "cold area" North of Russia. (cf. besides pp. 37—38 and the chart, fig. 12).

Raja fyllae Lütken.

Raja fyllae Lütken, Vidensk. Medd. Naturhist. Foren., 1887, p. 1, tab. 1; Lütken, ibid., 1891, p. 32; The Danish Ingolf-Expedition, II, 1, 1898, p. 11, tab. 2; Jensen, Vidensk. Medd. Naturhist. Foren. 1905, p. 227. — *Raja circularis* Collett (non Couch), Nyt Mag. for Naturvidensk., 29, 1885, p. 119. — *Raja falsavela* Smitt (non Bonaparte), Skandinaviens Fiskar, II, p. 1112, fig. 319.

West Greenland. Four specimens of this small ray were caught in the Davis Strait

The type-specimen of the species was taken on the cruise of the cruiser "Fylla" in 1884; according to the record it was taken at 65°35′ N., 54°50′ W. and a depth of 75 fm., but the comparatively slight depth would indicate, that an error has taken place and that the specimen comes from another, neighbouring trawl-station in considerably deeper water (256 fm.).

Later the species has been taken at the following, certain stations:

63°30′ N., 54°25′ W. 582 fm. 3.3° C. "Ingolf" 1895. Adult male, length 555 mm
65°30′ N., 55°26′ W. 289 fm. 4.5° C. "Fylla" 1889. Young male, length 115 mm
66°49′ N., 56°28′ W. 235 fm. 4.4° C. "Fylla" 1889. Young male, length 201 mm

At the above-cited places Lütken has discussed in detail the structure of this ray and the changes its form undergoes with age.

General Distribution. In addition to the Davis Strait *Raja fyllae* has been taken in the southern part of Denmark Strait, S.W. of the Færoes, in the Skagerak,

[1]) The egg of *Raja hyperborea*, of which I also have 2 specimens, 108 and 123 mm long, 66 and 71 mm broad, from the Norwegian Basin (64° 58′ N., 11° 12′ W., 300 fm., bottom-temp. — 0.38° C.), was hitherto unknown. H. C. Williamson has recently given an instructive, illustrated account of a number of the egg-cases of other European skates, in "Fisheries, Scotland, Sci. Invest., 1912, I" (July 1913).

in the western part of the Barents Sea, on the Bear Island-Spitzbergen plateau and the banks off West Spitzbergen (cf. Jensen l. c. and the chart in the present paper, p. 38).

Raja lintea Fries.

Danish: *Hvidrokke.*

Raja lintea Fries, K. Sv. Vetensk. Acad. Handl. 1838, p. 154 (1839); Müller & Henle, System. Beschreib. der Plagiostomen, 1841, p. 147; Günther, Catal. of Fishes, VIII, 1870, p. 466; Smitt, Skandinaviens Fiskar, II, 1895, p. 1117, Fig. 321. — *Raja ingolfiana* Lütken, The Danish Ingolf-Expedition, II, 1, 1898, p. 3, tab. I.

West Greenland. In the Davis Strait, west of the "Store Hellefiskebanke" 3 specimens in all have been taken of this large ray, namely at:

66°35′ N., 56°38′ W. 318 fm. 3.9° C. 11. 7. 1895. "Ingolf" St. 32. Trawl.
66°45′ N., 56°39′ W. 241—202 fm. 3.4—3.3° C. 6. 7. 1908. "Tjalfe" St. 103. Line.
66°53′ N., 56°17′ W. 225—210 fm. 3.4° C. 21. 8. 1908. "Tjalfe" St. 206. Line.

The first of these specimens was described by Lütken, who thought it was a new species, *Raja ingolfiana.* It is a male 662 mm long, still young, the *appendices genitales* being only 35 mm long and quite undeveloped. It has the typical form of *Raja lintea* (cf. figure in Lütken). This ray belongs to the long-snouted species; in the present Greenlandic specimen the length of the snout, measured from the point to a cross-line drawn through the centre of the eyes amounts to 123 mm or more than half the breadth of the disc across the eyes (224 mm). The length of the tail, from the posterior margin of the anus, amounts to 327 mm or almost half the length of the whole body. The principal measurements otherwise are the following: greatest breadth of the disc 427 mm, least distance between the eyes 33 mm, longitudinal diameter of the eye 15 mm, longest diameter of the spiracle 14 mm, distance of the nostrils from each other anteriorly 57 mm, distance of the mouth from the tip of the snout 125 mm, breadth of the mouth 60 mm.

The largest spines, 47 in number, are situated along the mid line of the back and tail; on each side of the tail there is a row of smaller spines, and the upper side of the tail is rough from numerous, very fine spines, which form a longitudinal band on each side, between the rows of large spines. In front of the eye there are 2 spines, at its inner border 1 spine, behind the eye 4 spines and 3 over the shoulder forming a triangle. Otherwise the upper surface of the body is sparsely provided with small spines, excluding the anterior lateral margins of the disc, where there are coarse small spines with stellate base, as also the cartilaginous snout, over the anterior part of which is an elongated area with ca. 15 similar, but somewhat larger spines. The belly is completely naked.

The upper side is slaty gray, the under side white but with a dark spot on each side of the anus and a dark band, dissolving posteriorly into spots, along the middle of the tail.

Of the two specimens from the "Tjalfe" Expedition the first-mentioned was a male 1080 mm long with 48 dorsal spines, the second a female 810 mm long with 45 dorsal

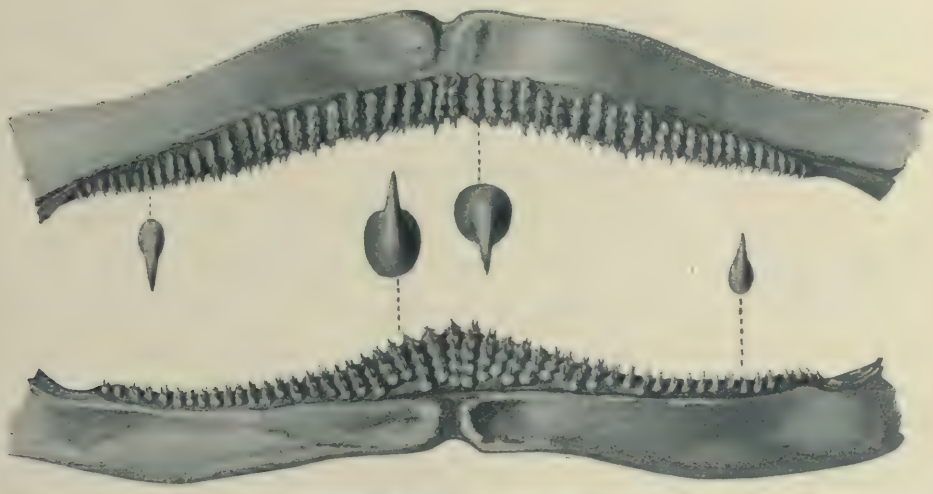


Fig. 8. Dentition of *Raja lintea* ♂, natural size: the separate teeth magnified 4 diameters. From a specimen from Davis Strait (66°45′ N. 56°39′ W.), 241—202 fm.

spines. Regarding the colour of the last specimen I have noted the following: The upper side uniformly clay-gray; the under side milk-white, with a gray longitudinal band under the tail, from the end almost to the anus and with a white edge on each side; a dark, reniform spot on each side of the anus. Of these specimens only the jaws were preserved; in the male (fig. 8) there are 49 rows of teeth in the upper jaw, 50 in the lower, in the female (fig. 9) 47 in the upper jaw and the same number in the lower. The teeth of the female have shorter points and broader bases than the teeth of the male.

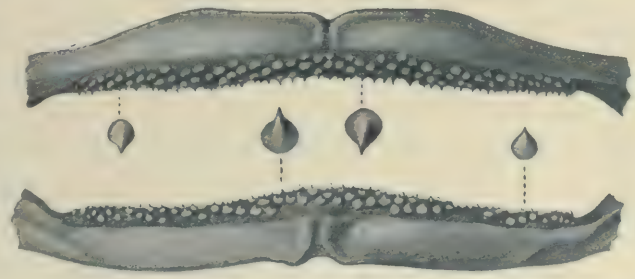


Fig. 9. Dentition of *Raja lintea* ♀, natural size; the separate teeth magnified 3 diameters. From a specimen from Davis Strait (66°53′ N. 56°17′ W.), 225—210 fm.

General Distribution. From the foregoing details it will be seen, that *Raja lintea* certainly occurs in the central part of the Davis Strait, which is to some extent a surprising extension of its region of distribution. Hitherto *Raja lintea* has only been known from the eastern side of the Atlantic. It has long been known, that the species

lives on the banks off Jæderen in Norway; here it is taken in the months of May, June and July in depths of 80 to 120 fm. In 1902 the present author had the opportunity on board the Norwegian research-steamer "Michael Sars" to determine its occurrence N. E. of the Shetlands and east of the Færoes, in depths of 185—250 fm. Further, it has several times been taken in recent years by the Danish research-steamer "Thor" in the Skagerrak at depths of 275—350 fm. Probably it occurs still further south along the European coasts, but it is not easy to see, whether any of the rays described by English and French authors under other names are identical with the present.

Raja spinicauda n. sp.

Pl., figs. 1—5.

Diagnosis.

The snout forms a pointed angle; its length to a cross-line drawn through the centre of the eyes amounts to more than half of the breadth of the disc along the same cross-line and is almost or quite 4 times as great as the least interorbital breadth. The lateral corners of the disc form almost a right angle and are rounded at the tip. The under surface is quite smooth. The dorsal surface is richly provided with quite small spines, situated in particular densely along the mid line of the body and tail, of larger spines there is only one row (21—26) along the mid line of the tail, and they are erect or but slightly bent backwards. The colour in the fresh condition is blue-gray on the upper surface, the free border of skin along the sides of the tail white; the under surface is milk-white with dark-gray spots along the lateral margins of the pectorals behind the angles and along the margin of the pelvic fins as also on the tail, especially the anterior part.

Of this ray, which is new to science, 6 specimens were taken by the "Tjalfe" Expedition at southern West Greenland, partly out in the Davis Strait, partly in Tunugdliarfik Fjord and Skovfjord in the northern part of the Julianehaab district. The following are the separate localities:

a. St. 408. Davis Strait. 64°14′ N., 55°55′ W. 440 fm. ca. 3.8° C. 2. 6. 1909. Trawl.

b & c. St. 565. Mouth of Tunugdliarfik Fjord. 125—200 fm. ca. 1.7—3° C. 30. 7. 1909. Line.

d. St. 566. Mouth of Tunugdliarfik Fjord. 125—200 fm. ca. 1.7—3° C. 31. 7. 1909. Line.

e & f. St. 598. Skovfjord, from Kingitok right across the narrowest place towards the island Igdlokasik. 120—160 fm. 1.7—2.3° C. 13. 8. 1909. Line.

The specimen a is a female 740 mm long with 26 dorsal spines[1]); it is the specimen which has been figured in the plate, figs. 1 & 2. The specimen b was a female 1390

[1]) In addition a spine in the distinct interspace separating the comparatively well-developed dorsal fins.

mm long weighing 18½ kg; the greatest breadth of the disc was 970 mm; it had 21 dorsal spines. The specimen c is a female 1120 mm long with 22 dorsal spines[1]); its stomach contained prawns (*Pandalus*). The size of specimen d lay between those of the two foregoing. Specimen e was a female 980 mm long with 22 dorsal spines and specimen f a female 900 mm long with 25 dorsal spines.

Of these specimens only a and c were preserved; their principal measurements in mm are the following:

	Total length	Greatest breadth of disc	Length of tail from hind margin of anus	Length of snout to a line across centre of eyes	Breadth of disc across line through centre of eyes	Longitudinal diameter of eyes(cornea)	Least inter-orbital space	Longest diameter of spiracles	Distance of nostrils from each other anteriorly	Breadth of mouth	Distance of mouth from tip of snout
a.....	740	485	360	149	283	?	36,5	14,5	56,5	72	143
c.....	1047[2])	725	493	212	400	18	57	26	76	95	194

Of specimen b the jaws were preserved (see the plate fig. 3); they bear 32 rows of teeth above and 31 below; the single teeth greatly resemble those in *Raja lintea* (cf. fig. 9 in the text) of the same sex, but here the basal disc of the tooth is relatively a little broader.

Remarks. In Bull. Essex Institute, XI, 1879, p. 28 Goode & Bean describe a new ray to which was given the M. S.-name *Raja granulata* by Gill as follows: "A remarkable species with back and ventral surface covered with minute sharp granular ossifications . . . . . A species of the same type as *R. lævis*, and having 30—31 teeth on each side; the back granulated and slate colored; the ventrals distinguished by reticulate markings, and the claspers slender and scarcely expanded". This species is referred to later by other American authors in the same brief manner.

There seemed to be the possibility, that the above-described ray from southern West Greenland was identical with *Raja granulata* from Newfoundland; this is also suggested by the figure given of *R. granulata* by Goode & Bean in "Oceanic Ichthyology" (Plates, fig. 30).

It was thus of considerable importance for me to see this ray and on Prof. Jungersen's reference to the U. S. National Museum it became possible, an authentic specimen of *Raja granulata* (Gill) Goode & Bean being sent from there for comparison; it was taken at 42°37′ N., 62°55′ W., 200 fm. It then proved, that this species is different from that brought home by the "Tjalfe" Expedition. *R. granulata* posses-

[1]) In this specimen there has also been a spine — now broken off — between the dorsal fins.
[2]) In the fresh condition the total length was 1120 mm.

ses large orbital and scapular spines (on each side 1 pre- and 2 postorbital spines and 2 scapular spines), whilst these are wanting in *R. spinicauda;* further, *R. granulata* has a row of large spines not only on the upper side of the tail, but also along the mid line of the back (7 in the present specimen) which are wanting in *R. spinicauda*[1]). Apart from this the two species have no small resemblance to each other; thus it is characteristic for them both, that the upper surface is covered with fine, small spines, which gives the skin to the naked eye a grained (granulated) appearance[2]).

Raja spinicauda also recalls *Raja lintea*, both in form and colour. But *R. lintea* has more numerous large spines in the mid line of the back, and these are present not only on the tail but also on the body; further, this species possesses both orbital and scapular spines, whereas its skin is comparatively little provided with small spines, thus not "granulated".

On the *"Kollivsiuternak"* of the Greenlanders and *"Zeus Gallus"* of O. Fabricius.

In his Fauna Groenlandica, 1780, p. 160 Fabricius includes *Zeus Gallus* L. among the fishes of Greenland, stating: "To this, I believe, may be referred the fish which the Greenlanders call *Kollivsiuternak* to which they ascribe 4 very long threads, 2 in front and 2 behind, and which I have never succeeded in finding, as it is very rare in the waters of Greenland".

In his review of "Fabricii Fortegnelse over de grønlandske Fiskearter" (K. D. Vidensk. Selsk. naturvidensk. og mathem. Afh., VII, 1838) J. Reinhardt writes: "That *Zeus Gallus* should occur in the Greenland seas is extremely improbable" (p. 110) and in noting the species without serial number and placing it in brackets (p. 107) he indicates that this tropical fish[3]) should be excluded from the list of Greenland fishes, without however another being known to put in its place (cf. the remark uppermost p. 106).

In Reinhardt's collection of letters preserved in the Zoological Museum, however, there is one written to him by the missionary J. F. Jørgensen and dated Julianehaab July 6th 1840, in which among other things the following information is given regarding the *Kollivsiuternak* of the Greenlanders: "In the same bottle there are two eggs of a ray. The Greenlanders have taken them from the stomach of a couple of sharks and curiously

[1]) The cited figure in "Oceanic Ichthyology" gives in so far an erroneous picture of *R. granulata*, as it only shows the large spines on the tail, but not those on the mid line of the back, at the eyes or on the shoulder.

[2]) *Raja granulata* is described as also having small spines on the belly, but this is incorrect; the specimen I have had the opportunity to examine was perfectly smooth on the under side, as was indeed to be expected.

[3]) *Zeus gallus* L. = *Caranx gallus* (Red Sea and Indian Ocean).

enough they give this animal, as they call it, the name *Kollivsiuternak*, and it has undoubtedly been this form, which the Greenlanders had in mind, when they led Fabricius to set up *Zeus Gallus* (Fauna Groenl. Nr. 116). Some Greenlanders give this ray egg the name *Kanalik*".

Fig. 10. Sketch of the egg-case of a large species of *Raja* (*spinicauda*?) from Julianehaab district, reduced ($^1/_2$). It was undoubtedly the "fish" which the Greenlanders called "*Kollivsiuternak*" and which Fabricius recorded, from their descriptions, as "*Zeus Gallus*".

This equally surprising and striking interpretation was undoubtedly known to Krøyer, when he wrote in his work "Danmarks Fiske" (III, 1852—53, p. 958, note **), that it was the egg-capsule of a large species of ray, which the Greenlanders referred to by the name *Kollivsiuternak* and which Fabricius records in his fauna with the systematic name *Zeus Gallus*.

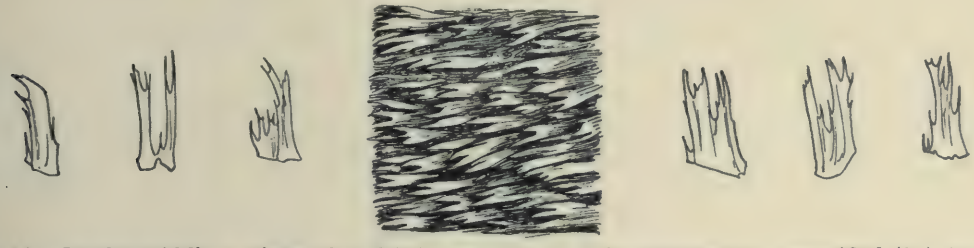


Fig. 11. In the middle a piece of a dried egg-case of *Raja spinicauda*?, magnified ($^6/_1$) to show the spinous structure of the capsule-wall. To the side are represented some of the denticulated spines with which the case is densely covered, magnified $^{10}/_1$.

Krøyer was aware, that the egg-capsules in question could not belong to the only species of ray known from Greenland at that time (*Raja radiata*), and he imagined that they were of *Raja batis*.

The two egg-capsules referred to are still preserved in the Zoological Museum; one of them is represented in fig. 10. In the dried condition they are ca. 115 mm long without the threads and ca. 80 mm broad and have a remarkable structure; the longitudinal

ribs are densely beset with small stiff rods serrated at the tip and ca. 2 mm in length, so that the capsule has a velvety appearance (fig. 11). Lütken put forward the suggestion, that they perhaps belonged to *Raja fyllae* (Vidensk. Meddel. Naturhist. Foren. 1887, p. 4), but this has later proved to be a small species. For my part I am inclined to believe, that these large egg-capsules belong to *Raja spinicauda* discovered by the "Tjalfe" Expedition, which is indeed a species of considerable dimensions and which occurs just in the district (Julianehaab), from which the missionary Jørgensen forwarded the capsules.

On the other hand, it is not only the egg-capsules of the present species, but also the comparatively common capsules of *Raja radiata*, which have given rise to the Greenlanders' "*Kollivsiuternak*" and the *Zeus Gallus* of Fabricius. In a letter of 30th September 1841 the above-mentioned missionary Jørgensen writes to J. Reinhardt: "I have convinced myself, that the Greenlanders at Frederikshaab also call a ray egg "*Kollivsiuternak*" and have no doubt therefore, that Fabricius has been misled by their description to record *Zeus Gallus* as a fish of Greenland". But at Frederikshaab, so far as I know, no other ray occurs but *Raja radiata.*

The distribution of some Greenlandic Selachians elucidated by the hydrographical conditions.

It is well-known, that the broad arms of the sea which extend up between Greenland—Iceland—the Faeroes—Shetlands and which connect the Norwegian Sea with the Northern Atlantic, are cut across at a certain depth by submarine ridges. Thus, almost in the middle of the Denmark Strait between Greenland and Iceland (at 66° N. L.) there is a submarine ridge, which at its shallowest part lies quite 300 fm. under the surface. Between East Iceland and the Faeroes there rises a broad ridge in a depth of about 250 fm.; its shallowest part, N. W. of the Faeroes, lies not more than ca. 275 fm. below the surface. From the Faeroes this ridge is continued as the narrow, so-called Wyville-Thomson ridge, with a maximum depth of 330 fm., towards the Hebrides and is connected with the large plateau which forms the bottom of the North Sea.

The depths of the ocean north of these ridges are thus completely separated from the depths of the Atlantic and it is only in the uppermost 300 fm. that there can be an exchange of water-masses between them. The ridges thus constitute the dividing line between two kinds of bottom-water: north of the ridges below ca. 300 fm. there is always cold water characterised by low temperatures, below 0° C. (down to

— 1.3° C.), whereas the southern slope of the ridge is washed by Atlantic water with positive temperatures.

It will thus be natural to extend the "Deep Norwegian Basin" as far to the south as the ice-cold bottom-water reaches, thus almost to the place where the 300 fm. line touches the northern slope of these ridges and the banks which they connect. If we now draw a line on the chart (cf. fig. 12) along this level, its course will be as follows: from East Greenland over towards North-west Iceland, north round this island towards the northern slope of the Faeroes, whereafter it bends to the south and forms a curve down into the channel between the Faeroes and Shetland, then north round Shetland over towards Norway, where it joins the slope from the coastal banks almost opposite Stat.

We find similar conditions along the west of Norway; here there is a bank which taken as a whole slopes gradually outwards from the land until at a varying distance from the coast of from 40 to 200 kilom. it dips down into the depths with a more abrupt slope called "Eggen". Ice-cold water lies against this "Edge" at a depth greater than 300 fm., whereas the over-lying, warmer Gulf Stream water spreads out over the coastal banks. Thus on this side also the cold bottom-water (Deep Norwegian Basin) follows nearly the curve for 300 fms. depth, from the level of Stat up along the coast of Norway first in a northerly direction, then towards the north-east until the Norwegian Basin almost at 70° N. L. bends away from Norway, the banks here widening out and forming the bottom of the Barents Sea, whilst the "Edge" and the adjoining, ice-cold Norwegian Basin continue westward round Bear Island in an almost straight line northwards to the west side of Spitsbergen[1]) (cf. fig. 12).

The "Deep Norwegian Basin" is thus taken to mean the ocean depths which lie below the 300 fm. line, abutting in the east the Spitsbergen—Norway "Edge", in the south the Shetland—Faeroes—Iceland—Greenland ridge, in the west the coast of Greenland; this deep basin has everywhere water with negative temperatures down to the bottom (in the north-eastern part from Lofoten to Spitsbergen however the warm water extends somewhat deeper down, to about 400 fm.)[2]).

On an earlier occasion the present author[3]) has discussed the quantitative and

[1]) A detailed description of the physical and hydrographical conditions outlined here will be found in the fundamental work of H. Mohn: The North Ocean. Its Depths, Temperature and Circulation (The Norwegian North-Atlantic Expedition). 1887. See also the more recent work of Björn Helland-Hansen and Fridtjof Nansen: The Norwegian Sea. Rep. on Norwegian Fishery and Marine Invest., II, No. 2, 1909.

[2]) Björn Helland-Hansen and Fridtjof Nansen: The Sea West of Spitsbergen. Videnskapsselsk. Skrifter. I. Mat.-naturv. Klasse, No. 12, 1912.

[3]) Ad. S. Jensen: On the fish-otoliths in the bottom-deposits of the sea. I. Meddel. fra Kommiss. for Havundersøgelser. Serie: Fiskeri. Bd. I, Nr. 7. 1905.

qualitative composition of the fish fauna of this deep basin. It is very poor as regards the number of species. From the Shetland—Faeroe channel up to the height of Spitsbergen the trawl constantly brings up the same forms in tedious monotony; if we include all the species, both the common and the rare, the number is only 23. They are distributed among the following groups:

Sea-scorpions:

Cottunculus microps Collett
* — *subspinosus* Jensen
Artediellus uncinatus Reinhardt
Agonus decagonus Bloch-Schneider

Liparids:

Liparis Fabricii Krøyer
Careproctus Reinhardti Krøyer
* — *micropus* Günther
**Paraliparis bathybii* Collett
**Rhodichthys regina* Collett

Lycodes:

**Lycodes frigidus* Collett
— *Esmarkii* Collett
— *eudipleurostictus* Jensen
— *pallidus* Collett

Lycodes:

**Lycodes platyrhinus* Jensen
* — *Lütkeni* Collett
— *seminudus* Reinhardt
**Lycenchelys muræna* Collett
**Lycodonus flagellicauda* Jensen

Gadoids:

Onus Reinhardti Krøyer

Flat-fish:

Platysomatichthys hippoglossoides Walbaum

Sharks:

Somniosus microcephalus Bloch-Schneider

Rays:

Raja radiata Donovan
— *hyperborea* Collett

The 9 species marked with an asterisk must be regarded as characteristic of the Deep Norwegian Basin[1]), being a part of the special fauna of this deep basin and not known from any other region of the sea. In my "Ichthyologiske Studier"[2]) I have shown, namely, that the statement of the presence of some of these species (*Lycodes frigidus*, *Lycenchelys muræna*) in the warm Deep Atlantic Basin (i. e. south of the above-mentioned ridge between Europe and Greenland) arose from erroneous determinations, as also the reverse statement that a species described from the Deep Atlantic Basin (*Cottunculus inermis* Vaillant) may occur in the cold Deep Norwegian Basin. The remaining 14 species do not have their proper home in the Deep Norwegian Basin; they are for the most part arctic fish which in the high north live in shallower depths,

[1]) It should be expressly remarked, that by the "Deep Norwegian Basin" is understood only the region of the Norwegian Sea which lies 300 fathoms and more below the surface of the sea.
[2]) Vidensk. Meddel. fra Naturhist. Foren. i København, 1901, pp. 191—215.

in part even in shallow water; they penetrate with decreasing frequency into the upper part of the Deep Norwegian Basin.

Of the Greenland rays mentioned in the list *Raja hyperborea* occurs everywhere in the Deep Norwegian Basin; here it goes down into some of the greatest depths where trawling has ever been carried on (1309 fm.) and upwards the boundary of its distribution coincides with the boundary layer between the cold polar water and the overlying warm Gulf Stream water (cf. Chart fig. 12)[1]).

When I wrote my paper cited above I included *Raja hyperborea* among the special forms of the Deep Norwegian Basin, as at that time it was only known from the depths of the Norwegian Sea. In the interval howewer it has been found by the Russian investigations in the eastern Barents Sea[2]), which is in itself not surprising, as this region has ice-cold water at the bottom (cf. Chart fig. 12).

Returning now to West Greenland it will be recalled, that *Raja hyperborea* proved to be common in the northern part of colonized Greenland, namely from the northern part of Disko Bay up to Upernivik (cf. Chart fig. 12). This occurrence was also unknown, when I wrote the paper mentioned, but if we consider the hydrographical conditions this discovery is not surprising either. The arm of the sea, which separates Greenland from northern America, like the arms between Greenland and Europe, is divided into two basins distinct in hydrographical regards by a ridge, which lies ca. 250—300 fathoms under the surface and extends right across the Davis Strait almost at 67° N. L., namely: (1) the southern part of Davis Strait up to the ridge between Greenland and Baffins Land, which is filled from the bottom and upwards to a depth of ca. 100 fm. below the surface with Atlantic water with high temperatures (ca. 2,5°—5° C.); (2) the northern part of Davis Strait, north of the ridge mentioned, and Baffins Bay, where the bottom-water at the greatest depths has temperatures below 0° C.[3]) (nearest the Greenland coast however, in depths of ca. 150—350 fm., we find a mixed product, with temperatures of about 1° C., of polar water and warm

[1]) The occurrences marked on this chart are based on the results of the expeditions with "Vøringen", the "Triton", "Ingolf", "Michael Sars" and "Thor". On the cruise of the "Michael Sars" in 1902 I had the opportunity, thanks to the kindness of Dr. Johan Hjort, of making personal observations and can thus guarantee, that on this expedition *R. hyperborea* was exclusively taken on the sea-bottom with negative temperatures, though R. Collett in his elaboration of a part of the fish material from this expedition states that *R. hyperborea* was also taken where the bottom temperature was positive. Unfortunately several errors of a similar, regrettable kind have slipped into Collett's report (Rep. Norw. Fishery and Marine Invest., II, 1905, No. 3).

[2]) Exped. f. wissenschaftlich-praktische Untersuchungen an der Murman-Küste, I, 1902, von N. Knipowitsch, pp. 426, 448, 466; Faune de la Russie, Poissons par L. S. Berg, vol. I, 1911, p. 103.

[3]) Axel Hamberg: Hydrografisk-kemiska Iakttagelser under den svenska Expeditionen til Grønland 1883. Bihang til Kgl. Svenska Vet. Akad. Handlingar, Bd. 9, No. 16, 1884 (p. 53).

Atlantic water flowing over the ridge). And just here in the northern basin *Raja hyperborea* has its home, the species that is only found north of the corresponding submarine ridge between Greenland and Europe.

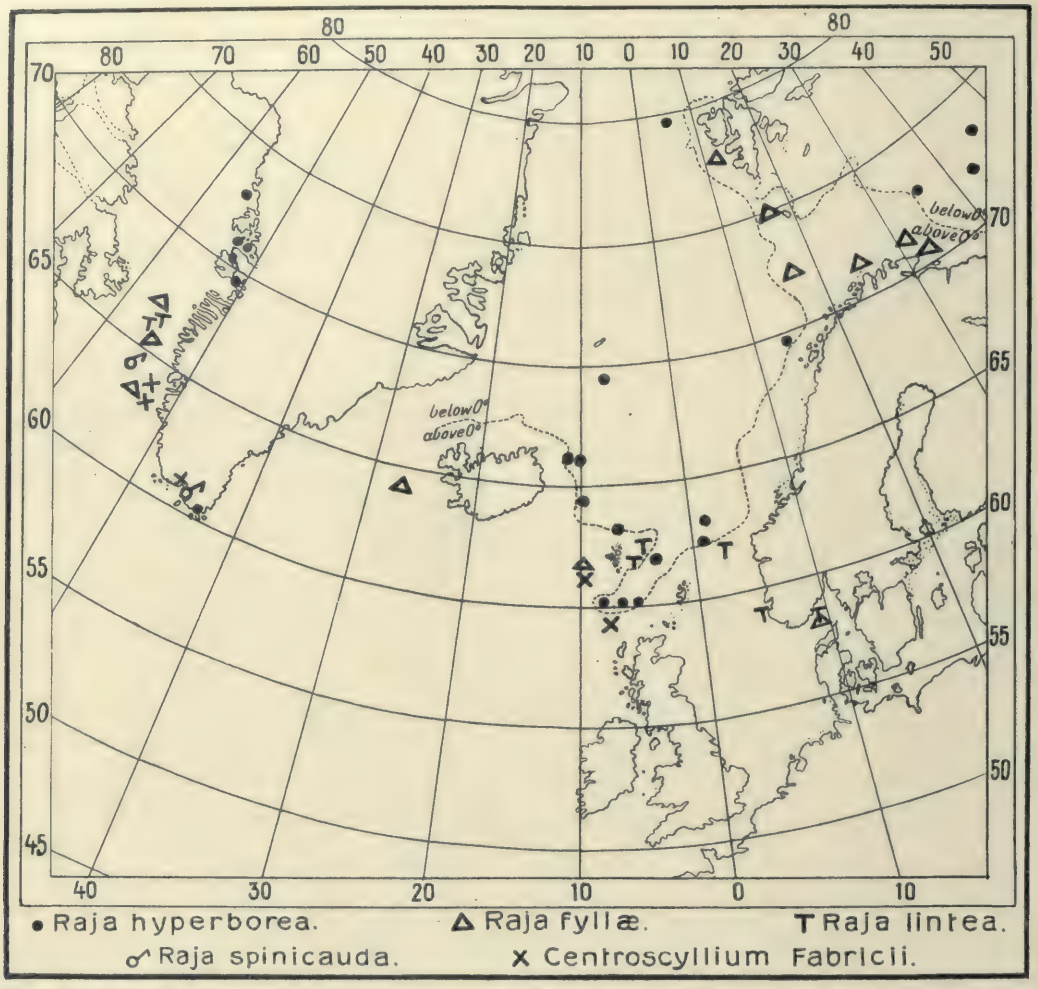


Fig. 12. Chart illustrating the distribution of the above-named Selachians in the seas between Europe–Greenland–America. The dotted line indicates the limit between bottom-water with degrees above and below zero.

But in addition to this northern occurrence at West Greenland *Raja hyperborea* has still another, namely in a fjord at the southernmost point of Greenland (at Nuk inside Ilua). This however is easily explained, since at the bottom of several deep fjords of West Greenland there is a water-layer with constant temperatures about 0° C., almost as in Baffins Bay. The fjord referred to is undoubtedly of this nature;

no temperature observations were made in it, but in two adjacent fjords (Sermilik east of Sermersok and Lichtenau Fjord) bottom-temperatures of respectively — 0.4° and 0.6° C. were found; thus, an arctic-abyssal species like *R. hyperborea* would easily be able to live in such a fjord.

Turning now from such a distinctly cold-water form like *Raja hyperborea* to the other Selachians occurring at West Greenland, we find among them some which in the sea between Greenland and Europe only occur inside the line forming the boundary between the two kinds of bottom-water. These species are *Raja fyllae*, *Raja lintea* and *Centroscyllium Fabricii*. As is seen clearly and distinctly from the Chart (fig. 12), these occur with respect to the hydrographic boundary line mentioned only on the opposite side to *R. hyperborea*. They may, as is the case with *Raja fyllae*, go almost as far north as *R. hyperborea*, right up to the west side of Spitsbergen, but they keep constantly to that part of the sea-bottom where the temperature is positive (ca. 3° C. and above), the so-called "warm area" of the Northern Ocean.

In good agreement with this these warm-water forms occur at West Greenland only in that part of the deep Davis Strait which lies south of the submarine ridge between Baffins Land and Greenland (cf. Chart fig. 12). They go right to the top of the ridge, but not beyond it.

But along with this occurrence in the warm water of the Davis Strait some of these species have still another, as they have been taken by the "Tjalfe" Expedition in the fjord region of the northern part of the Julianehaab district, namely in Brede Fjord and Skov Fjord. This is the case with *Centroscyllium Fabricii* and *Raja spinicauda*, the latter having been taken on the Atlantic side of the ridge in the Davis Strait (and undoubtedly will also be found in future at other places in the Atlantic). The reason for the occurrence of these Selachians in the West Greenland fjords mentioned is, that their hydrographical conditions, so far as the deeper water-layers are concerned, agree precisely with those obtaining in the southern Davis Strait, as will be seen from a comparison of the following temperature observations:

Brede Fjord		Davis Strait (63° 48′ N., 53° 12′ W.)	
Depth in fathoms	Temperature	Depth in fathoms	Temperature
0	3.9° C.	0	0.3° C.
50	— 0.2 -	50	0.1 -
100	3.2 -	100	1.4 -
200	3.7 -	200	3.5 -
350	3.6 -	350	4.1 -
		700	3.7 -

Brede Fjord thus forms in hydrographical regards a contrast to the above-mentioned "cold" fjords; the reason for this must certainly be, that the mouth of Brede Fjord is so deep, that it allows a direct inflow of the warm water-layers from the Davis Strait, whilst the "cold" fjords in West Greenland are separated by barriers from the warm water in the Davis Strait[1]).

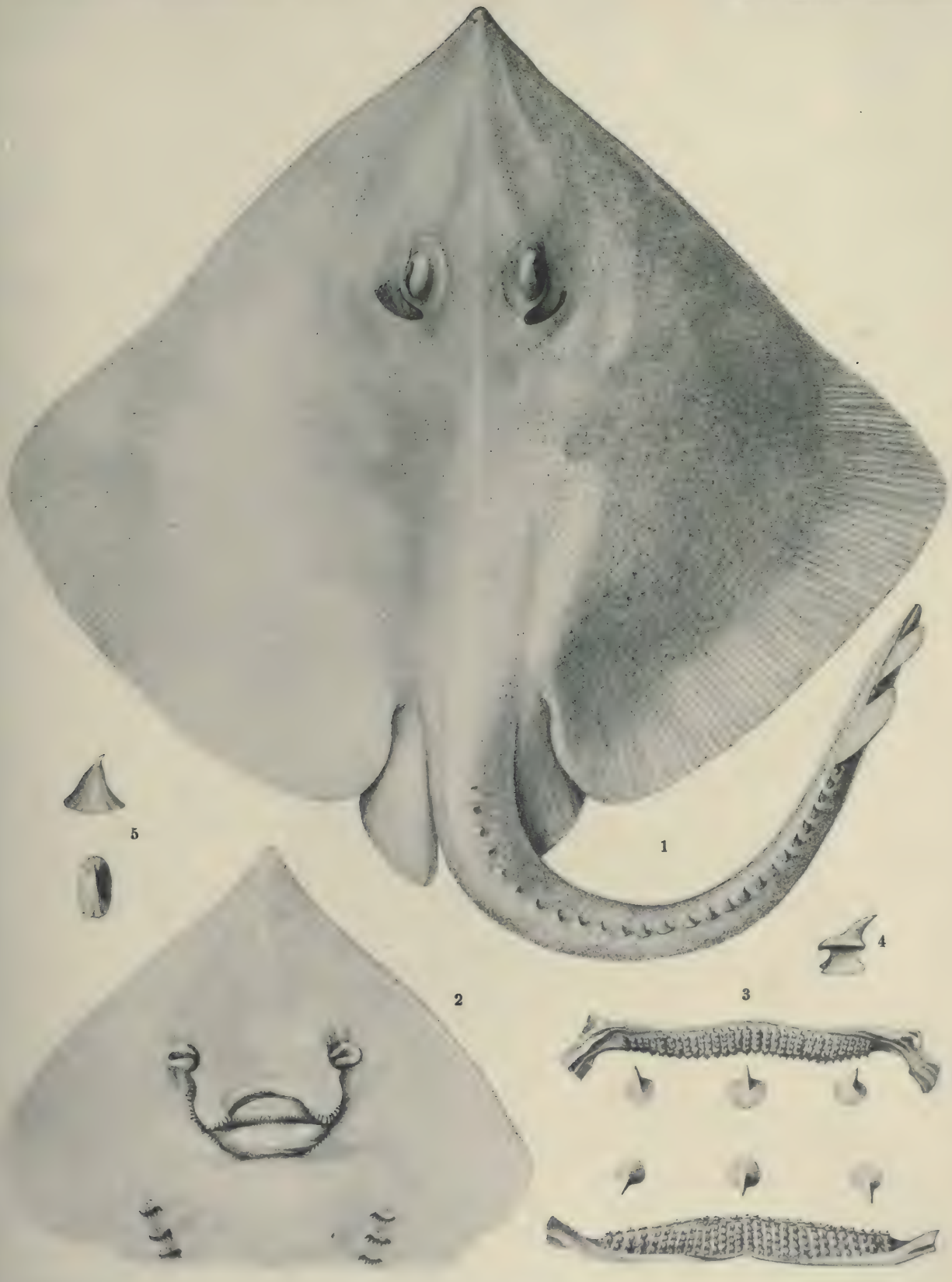
As main result of the above considerations we can thus state, that the distribution of the Selachians mentioned is not at all determined by the geographical latitude, but is in the closest connection with the bottom-temperature.

[1]) For the hydrography of West Greenland cf. the preliminary report of the hydrographer of the "Tjalfe" Expedition, Dr. J. N. Nielsen, published in: Beretninger og Kundgørelser vedrørende Kolonierne i Grønland, 1909, No. 2, pp. 24—27 and No. 5, pp. 34—38.

EXPLANATION OF PLATE

Raja spinicauda n. sp.

Fig. 1. A female specimen, 740 mm long, from Davis Strait (61° 14′ N. 55° 55′ W.), 440 fm.
— 2. The anterior part of the disc of the same specimen, from below.
— 3. Dentition of a female specimen from the inner side of jaws and reduced (ca. $^1/_2$); the separate teeth magnified 2 diameters. From a specimen, 1390 mm long, from the northern part of Julianehaab district (mouth of Tunugdliarfik Fjord), 125—200 fm.
— 4. A tooth from the side, $\times 3^1/_2$.
— 5. One of the large spines from the upper side of the tail, seen from the side and from above, $\times 1^2/_3$.



H. V. Westergaard del.

Raja spinicauda n. sp.

Pacht & Crone phototyp.

XXXI

EN RELIKTFAUNA KNYTTET TIL MIDTJYLLANDS BÆKKE OG AAER

TRICHOPTERA, EPHEMERIDA OG *PLECOPTERA*

AF

ESBEN PETERSEN

SILKEBORG

Den midtjydske Natur afviger i mangt og meget fra Naturen i det øvrige Danmark. Den Række af Randmoræner, der betegner Grænsen for den baltiske Isstrøms Fremtrængen mod Vest og Nord, forlener paa Grund af sine Bakkekæders Højde, sine Floddales Bredde og Dybde og formedelst de store Linier, der karakteriserer hele Landskabet, Naturen med noget ejendommeligt vildt og ophøjet, som der ellers her i Landet kun sjældent findes Sidestykke til. Ikke mange andre Dele af Landet viser os saa tydeligt, i hvilken Grad Isen og dens Smeltevandsfloder har dannet og formet de nuværende Reliefforhold.

Det skulde være denne lille Afhandlings Hovedformaal at vise, at ligesom Istiden og de med den følgende Fænomener netop i denne Del af vort Land har sat sine usædvanlig dybe Spor, saaledes er ogsaa Sammensætningen af disse Egnes Fauna endnu den Dag i Dag i visse Retninger præget af hine fjerne Tider, da Smeltevandsfloderne fra den tilbagevigende Is udhulede de dybe Floddale og aflejrede det borteroderede Materiale i Form af de store vestjydske Hedestrækninger.

Paa begge Sider af Randmoræneterrænet udspringer en Række Bække og Aaer, der afvander mod Øst fortrinsvis til Gudenaa, Hanstedaa, Grejsdalsaa og Aarhus Aa, mod Vest hovedsagelig til Skernaa. For Allerup Bakkeparti bliver der væsentlig kun Tale om Rye Aa og Voers Aa. Disse rindende Vande har særlig i deres øvre Løb et stærkt Fald; de fryser ikke til om Vinteren, og om Sommeren er deres Temperatur meget lav, saa Forskellen mellem Sommer- og Vintertemperatur er kun ringe.

Da jeg for flere Aar siden begyndte en planmæssig Indsamling af Neuropterer (sens. lat.) og af deres Larver i Danmark, slog det mig snart, hvor ofte jeg i dette Terræn traf paa Arter, som jeg slet ikke havde ventet at finde i vort Land, og som ellers kun var kendt fra Skandinaviens og Mellemeuropas Bjærgegne.

Da jeg senere, fortrinsvis ved Hjælp fra det Steenstrupske Legat, fik Lejlighed til at lære Faunaen paa Øerne, særlig paa Sjælland, Møen og Bornholm, nærmere at kende, blev vel, og navnlig paa sidstnævnte Ø, en Del af disse Former genfundet; men i det hele og store viste det sig, at Midtjyllands Fauna var meget afvigende fra det øvrige Lands.

Jeg skal i det følgende give en Fortegnelse over de specielt midtjydske Trichop terer, Ephemerider og Plecopterer.

Trichoptera.

Ved de enkelte Arter har jeg anført Findestederne i Jylland, og ved Hjælp af Wallengrens, Thienemanns og Ulmers Arbejder har jeg været i Stand til at angive Forekomst og Udbredelse i Sverige og Tyskland.

Agrypnia picta Curt. 1 ♂, Højen Bæk ved Vejle; 1 Ekspl. fra Allerup Bakker i Vendsyssel. Sverige: Fra Smaaland og nordpaa, men sjælden. Tyskland: Østpreussen. Schlesien, Bayern, Lausitz og Leipzig.

Limnophilus germanus Mac Lachl. 2 ♂♂ ved Mølbæk, Silkeborg. Tyskland: Bayern, Neu Ulm. Schweiz. Ikke fundet i Sverige.

Limnophilus fuscinervis Zett. Gedved, et Sted paa Fyen og to Steder paa Sjælland. Arten er iøvrigt funden i Lapland og Finland, Nordvest-Sibirien og enkelte Steder i Tyskland saa langt mod Syd som til Regensburg.

Limnophilus hirsutus Pict. Horsens, Randers, Nonmølle og et Sted paa Sjælland. Sverige: Gotland og Halland. Tyskland: Hamburg, Frankfurt a. M., Erzgebirge, Bayern.

Limnophilus luridus Curt. Randers, Silkeborg, Funder, Nørholm. Sverige: Skara, Stockholm. Tyskland: Hamburg.

Limnophilus dispar Mac Lacl. Randers, Allerup Bakker. Tyskland: Hamburg, Schlesien, Posen. Desuden er den funden i Nordrusland og Nordfinland.

Parachiona picicornis Pict. Silkeborg, Randers, Allerup, Jexen Bæk, Tarskov Mølle. Sverige: Fra Vestergötland til Lapland. Tyskland: Hamburg, Rügen, Stettin, Harzen, Thüringen, Altvatergebirge, Sachsen, Hessen, Odenwald, Schwarzwald, Vogeserne.

Stenophylax alpestris Kol. Silkeborg. Sverige: Smaaland—Lapland. Tyskland: Hamburg, Bremen, Harzen, Thüringen, Altvatergebirge.

Stenophylax luctuosus Piller. Randers, Horsens, Vejle. Tyskland: Hamburg, Lüneburg, Harzen, Westfalen, Sachsen, Thüringen, Schlesien. Sverige: ikke fundet.

Stenophylax infumatus Mac Lachl. Lemming Bæk ved Silkeborg ♂♀. Sverige: Smaaland og Jæmteland. Tyskland: Lausitz, Hessen, Thüringen.

Halesus digitatus Schranck. Funder Bæk, Borum, Jexen Bæk, Pinds Mølle. Sverige: Stockholm, Lapmarken. Tyskland: Hamburg, Hessen, Thüringen, Lausitz, Ulm.

Ecclisopteryx guttulata Pict. Horsens, Alsted, Jexen Bæk, Mølbæk, Funder, Mausing, Skellerup, Grejsdal, Højen Bæk, Vejle. Sverige: »Under Maj, Juni och Juli förekommer arten ehuru temligen sparsomt här och där såväl i Sverige som i Norge, men tyckes mera tillhöra de bergigare landskaperna än låglandet och vara allmännare i de nordliga ändå inn i Lappmarkerna« (Wallengren). Tyskland: Harzen, Thüringen, Westfalen, Sachsen, Schwarzwald, Vogeserne.

Chaetopteryx obscurata Mac Lachl. Laurberg, Aarslev, Jexen Bæk, Frijsenborg, Tarskov Mølle. Sverige: Ikke fundet. Tyskland: Neu-Ulm, Thüringen. Schweiz og Kroatien.

Sericostoma personatum Spence. Silkeborg, Aastedbro, Haarup, Højen Bæk, Aakær, Funder, Sminge, Løjenkær, Silkeborg. Sverige: Arten er funden gennem hele Landet ved Bække. Tyskland: Thüringen, Hessen, Schwarzwald, Odenwald, Bonn.

Sericostoma pedemontanum Mac Lachl. Allerup, Horsens, Silkeborg, Mausing, Funder, Haslund, Jelling, Pinds Mølle, Tarskov Mølle. Sverige: Ikke funden. Tyskland: Holsten, Hamburg, Bremen, Westfalen (?), Lausitz, Ulm a. d. Donau, Thüringen, Harz, Hessen, Maingebetet, Schwarzwald, Lothringen.

Crunoecia irrorata Curt. Silkeborg, Mølbæk, Funder Bæk og udenfor Jylland ved Maglevandsfaldet paa Møens Klint. Sverige: Lund. Tyskland: Harzen, Westfalen, Thüringen, Lausitz, Sachsen, Schwarzwald, Odenwald, Pfälzerwald, Vogeserne.

Molannodes zelleri Mac Lachl. Funder Bæk. Sverige: Blekinge, Östergötland. Tyskland: Lüneburg (?), Thüringen, Lausitz, Sachsen, Posen, Schlesien, Schwarzwald.

Molanna palpata Mac Lachl. Madum Sø. Sverige: Forekommer spredt gennem hele Landet. Tyskland: Ikke fundet. Finland, Sibirien og Skotland.

Triaenodes reuteri Mac Lachl. Mellerup ved Randers. Sverige: Nordøst-Skaane og Östergötland. Tyskland: Vestpreussen. Finland.

Adicella reducta Mac Lachl. Allerup, Horsens, Vejle, Randers, Silkeborg, Nonmølle. Sverige: Ikke fundet. Tyskland: Hamburg, Thüringen, Schwarzwald, Altvatergebirge, Lausitz, Odenwald.

Adicella filicornis Pict. Grejsdalen. Sverige: Ikke fundet. Tyskland: Harzen, Westfalen, Altvatergebirge, Sachsen, Lausitz, Schwarzwald, Odenwald.

Wormaldia subnigra Mac Lachl. Hansted, Aastedbro og udenfor Jylland paa Bornholm. Sverige: Funden nogle faa Steder i Skaane og Blekinge. Tyskland: Rheinprovinz, Schwarzwald, Schlesien, Sachsen, Hessen.

Tinodes pallidula Mac Lachl. Aakær. Udenfor Jylland er Arten funden paa Born-

holm og ved Lellinge Bæk paa Sjælland. Sverige: Ikke fundet. Tyskland: Sachsen, Lausitz, Westfalen. Frankrig, Bosnien, Böhmen.

Hydropsyche lepida Pict. Kongensbro, Tvilum, Allinggaard. Sverige: Syd- og Mellemsverige. Tyskland: Hamburg, Hessen, Sachsen, Odenwald, Ulm, Neckar.

Hydropsyche guttata Pict. Gudenaa fra Silkeborg til Randers. Sverige: Östergötland. Tyskland: Hessen, Sachsen, Heidelberg.

Rhyacophila nubila Zett. Arten er almindelig ved næsten alle Midtjyllands Vandløb. Udenfor Jylland er den taget paa Bornholm og flere Steder paa Sjælland. Sverige: Almindelig til op i Lapmarken. Tyskland: Østpreussen, Westfalen, Sachsen, Schlesien, Lüneburger Heide, Thüringen, Hessen.

Rhyacophila septentrionis Mac Lachl. Allerup, Jexen Bæk, Mølbæk, Vorvadsbro, Moesgaard, Jelling, Grejsdal. Udenfor Jylland er den fundet paa Bornholm. Sverige: Östergötland og Lapland. Tyskland: Holsten, Hamburg, Westfalen, Harzen, Thüringen.

Glossosoma vernale Pict. Horsens, Grejsdal. Sverige: Ikke fundet. Tyskland: Westfalen, Bayern, Ulm. Finland.

Agapetus comatus Pict. Horsens, Grejsdal, Aarhus, Moesgaard. Sverige: Ikke fundet. Tyskland: Sachsen, Schwarzwald, Thüringen. Finland.

Agapetus laniger Pict. Aakær. Sverige: Ikke fundet. Tyskland: Thüringen, Taunus, Schwarzwald, Neu-Ulm, Sachsen, Hessen, Rheinprovinz.

Ephemerida.

En stor Del af Ephemeridernes Larver er bundne til koldt, rindende Vand, og derfor er Artsantallet af Ephemerider meget større i Jylland end i de øvrige Landsdele. Uheldigvis er Kendskabet til Arternes Udbredelse i Sverige og Tyskland meget mangelfuldt, og jeg anfører derfor alene nogle faa Arter.

Rhithrogena haarupi Peters. 1 ♂ Aastedbro.

Rhithrogena ussingi Peters. Højen Bæk, Grejsdal, Aarhus.

Disse to Arter er endnu ikke kendt udenfor Danmark. *Rhithrogena*-Slægtens Larver er ved deres fladtrykte Legeme og Lemmer udmærket tilpasset til Ophold i meget stærkt rindende Vand. Slægten er kun kendt fra Bjærglande.

Epeorus sp. 2 ♀♀ Aastedbro. Som *Rhithrogena* knyttet til Bjærgegne.

Siphlurus lacustris Etn. Funder Aa. Tyskland: Westfalen (Drenkelfort og Thienemann), Wales (Eaton).

Plecoptera.

Hvad der er sagt om Ephemeridlarvernes Forhold til det rindende Vand, gælder i endnu højere Grad om Plecopterernes. Kun ganske faa af de hidtil kendte Arter her fra Landet er fundne udenfor Jylland. Desværre foreligger ingen Fortegnelse fra nyere Tid over Sveriges Plecopterfauna, og hvad der findes af Fortegnelse fra Tyskland, gælder væsentlig kun enkelte Egne (Rheinprovinz, Westfalen).

Perla cephalotes Curt. Grejsdalen, Orten Bæk. Tyskland: Westfalen (Thienemann), Rheinprovinz (le Roi). »An Gebirgsbächen« (Klapálek). Schweiz (Steinmann).

Chloroperla difformis Klap. Allerup, Laurberg, Lyngby Aa (Aarhus). Udenfor Danmark er Arten kun kendt fra Bøhmen og Sachsen.

Capnia nigra Pict. Randers, Varna, Laurberg. Tyskland: Sachsen, Westfalen (Rostock), Rheinprovinz (le Roi). Norge, Skotland (Morton).

Taeniopteryx braueri Klap. Randers, Grejsdalen. Tyskland: Rheinprovinz, Sachsen (le Roi). Bøhmen (Klapálek). Schweiz.

Taeniopteryx risi Mort. Svejbæk, Funder, Grejsdalen; udenfor Jylland er den endvidere funden paa Bornholm. Norge: Domaas, Fokstuen (Morton), Lødingen (Strand leg.). Tyskland: Rheinprovinz (le Roi), Schwarzwald (Steinmann). Schweiz: Zürichberg (Morton).

Nephelopteryx nebulosa Linn. Silkeborg, Lemvig, Allerup, Funder, Laurberg, Randers, Katrinedals Mølle, Gern Aa, Frijsenborg. Norge: Hatfjelddalen (Kempny), Bergen (Lie-Pettersen leg.). Tyskland: Sachsen, Westfalen (Rostock), Hamburg, Rheinprovinz (le Roi).

Nemura meyeri Pict. Allerup, Katrinedals Mølle, Funder, Lemming, Gern Aa. Norge: Laxelven (Esb. Petersen), Langø (Strand leg.). Tyskland: Lausitz (Rostock), Rheinprovinz, Harzen (le Roi).

Nemura standfussi Ris. Allerup, Silkeborg, Mausing. Norge: Tromsø (Esb. Petersen). Tyskland: Westfalen, Rügen (Thienemann), Rheinprovinz, Øst- og Vestpreussen (le Roi). Schweiz: Silvaplana (Ris).

Nemura cinerea (Oliv.) Mort. Mange Steder i Jylland og ved en Bæk i Frederiksgave Skov paa Fyen. Norge: Flere Steder, helt op til Porsanger (Kempny, Morton, Esb. Petersen). Tyskland: Westfalen (Thienemann), Rheinprovinz, Rügen (le Roi). Schweiz (Ris og Steinmann).

Nemura marginata (Pict.) Klap. Ret udbredt i Jylland. Norge: Bjerkeng, Laxelv (Esb. Petersen). Tyskland: Westfalen, Rügen (Thienemann), Rheinprovinz (le Roi), Vogeserne, Schwarzwald (Morton). Schweiz (Ris og Steinmann).

Nemura dubitans Mort. Randers. Iøvrigt kun fra Schweiz (Morton, Ris).

Nemura avicularis Mort. Allerup, Nørholm, Silkeborg, Højen Bæk; udenfor Jylland ved Furesø paa Sjælland. Norge: Flere Steder (Morton, Kempny, Esb. Petersen). Tyskland: Ikke funden. Skotland (Morton).

Leuctra klapaleki Kny. Flere Steder i Jylland; paa Sjælland ved Lellinge Aa. Norge: Hatfjelddalen og Lødingen (Kempny). Tyskland: Westfalen (Thienemann), Rheinprovinz, Hessen-Nassau, Vestpreussen, Bayern (le Roi).

Leuctra nigra (Pict.) Klap. Allerup, Funder, Grejsdalen, Tvilum, Mausing. Norge: Flere Steder (Kempny). Tyskland: Westfalen (Thienemann), Rheinprovinz (le Roi).

Leuctra digitata Kny. Mølbæk, Funder, Bøstrup, Frijsenborg. Norge: I de arktiske Egne (Kempny). Tyskland: Westfalen (Thienemann).

Leuctra hippopus Kny. Allerup, Lemvig, Lysbro, Mølbæk. Norge: Flere Steder (Morton, Kempny, Esb. Petersen). Tyskland: Westfalen (Thienemann), Rheinprovinz, Bayern (le Roi).

I hvor ringe Grad denne Fauna er repræsenteret paa Øerne, fremgaar bedst af følgende Tabel. Dog maa bemærkes, at Bornholm er regnet med til de øvrige Øer, og derved stiger naturligvis Antallet af Øernes Arter betydeligt, da Faunaen paa Bornholm er nærmere beslægtet med Midtjyllands end med det øvrige Danmarks. Ligeledes maa der gøres opmærksom paa, at de to Trichopterarter, *Philopotamus ludificatus* og *Wormaldia occipitalis*, kun er kendte fra Bornholm.

	Jylland alene	Øerne alene	Fælles for Jylland og Øerne	I alt
Trichoptera	40	8	89	137
Ephemerida	14	1	15	30
Plecoptera	17	0	6	23
I alt	71	9	110	190

Det er at vente, at fortsatte Undersøgelser vil resultere i, at flere af de midtjydske Arter vil blive fundet hist og her paa Øerne. Det ejendommelige Forhold, at man ved Hamborg, hvor netop Nutidens bedste Trichopterkender har Bopæl, ligeledes har paavist mange af disse Arter, som saa først atter dukker op i de mellemtyske Bjærgegne, maner til Forsigtighed med Hensyn til de Slutninger, man tør drage af denne for vort Land ejendommelige Fauna. Dog synes det, som om der i de talrige kolde Kilder, der udspringer paa Siderne af det østbaltiske Randmoræneterræn, den Dag i Dag er indelukket en særegen Fauna af Trichopterer, Ephemerider og Plecopterer. Paa et eller andet Tidspunkt af Afsmeltningsperioden har denne Fauna formentlig haft en langt større Udbredelse. Til nærmere Angivelse af dette Tidspunkts Beliggenhed ejer vi i Øjeblikket ingen Midler; men det har været en Gang, da Vandmasserne var større, og da deres Temperatur over større Dele af

deres Løb var koldere end nu. Da Temperaturen steg, og da Vandmasserne tog af, trak Faunaen sig længere og længere op imod Kildeudspringene, hvor den holder ud den Dag i Dag. At der selvfølgelig ogsaa paa Øerne kan findes Lokaliteter, hvor fraspræengte Rester af Faunaen kan holde sig, forrykker ikke dette Forhold.

Hvad der yderligere karakteriserer denne Fauna er, at Kønsstofferne hos mange Arter modnes ved meget lave Temperaturer. Disse Arters Flyvetid og Æglægning indtræffer meget tidligt. Man kan se een eller to Arter fremme i de sidste Dage af Februar, flere kommer til i Marts og April for saa atter at forsvinde i Maj og Juni, naar Insektlivet ellers træder frem i sin Fylde. Som Eksempel paa saadanne Arter skal nævnes af Trichopterer: *Parachiona picicornis* Pict.; af Plecopterer: *Capnia nigra* Pict., *Taeniopteryx braueri* Klap., *Nephelopteryx nebulosa* L., *Leuctra hippopus* Kny., *Nemura meyeri* Pict., *Nemura avicularis* Mort., *Nemura marginata* Pict., *Chloroperla difformis* Klap.

Vil man ikke opfatte denne Fauna paa den af mig angivne Maade, maa man gaa ud fra, at den for Øjeblikket er paa Vandring vel fortrinsvis Syd fra, at den i vor Tid spreder sig ud over vort Land, gaar til Grunde paa de allerfleste Lokaliteter og, oprindelig tilpasset til lave Temperaturer, kun holder sig der, hvor saadanne findes.

Selvfølgelig kan denne Anskuelse ikke afvises som ganske uantagelig, men paa vor Videns nuværende Standpunkt maa den, der er fremsat i denne Afhandling, vistnok siges at være den naturligste.

Ser man den foranstaaende Liste over Trichopterer og Plecopterer igennem, kan man ikke undgaa at lægge Mærke til, at en Del af de deri nævnte Arter enten har deres Nordgrænse eller Sydgrænse i Danmark. Nedenstaaende Tabel viser Forholdet:

	Forekommer i Danmark og i Lande mod Syd	Forekommer i Danmark og i Lande mod Nord	Forekommer i Danmark og i Lande mod Nord og Syd for Danmark	I alt
Trichopterer.....	10	1	19	30
Plecopterer.....	3	1	12	16
I alt....	13	2	31	46

At dette Forhold vil forrykkes en Del, eftersom Kendskabet til de nævnte Ordeners Udbredelse i vore Nabolande forøges, er ganske utvivlsomt.

Til Slutning skal nævnes Forekomsten af *Somatochlora arctica* Zett. ved Silkeborg. Denne Guldsmeds Larve lever antagelig her i stillestaaende Vand i Grøfter fyldte med *Sphagnum*, raadne Blade etc. I »Entomologiske Meddelelser«, København, II. R., 4. Bd., p. 221, er de nøjagtigt kendte Findesteder for denne Art omtalt, og naar undtages Lokaliteterne Silkeborg, Lüneburger Heide og Kinnekullen, er Arten kun kendt fra boreale og alpine Regioner.

LITERATURFORTEGNELSE

H. Drenkelfort: Neue Beiträge zur Kenntniss der Biologie und Anatomie von Siphlurus lacustris Eaton (Zool. Jahrb. XXIX, 1910).

F. Ris: Die schweizerischen Arten der Perliden-Gattung Nemura (Mitt. schw. entom. Ges., Bd. 10, Heft 9).

— Odonaten (Die Süsswasserfauna Deutschlands, Heft 9).

P. Kempny: Ueber die Perliden-Fauna Norwegens (Verhdl. Zool.-bot. Ges. Wien, 1900).

— Nachtrag zur Perliden-Fauna Norwegens (ibid. 1901).

F. Klapálek: Ephemerida, Plecoptera (Die Süsswasserfauna Deutschlands, Heft 8).

K. J. Morton: Perlidae taken in Norway in June and July, 1900, with remarks on certain Arctic forms (Ent. Monthl. Mag., 1901).

Esben Petersen; Ephemerida, Plecoptera (Danmarks Fauna Nr. 8, 1910).

— Trichoptera Daniae (Ent. Medd. II. R. III. B., 1907).

— Bidrag til en Fortegnelse over arktisk Norges Neuropterfauna I & II (Tromsø Mus. Aarsh., 1908, 1909—10).

O. le Roi: Zur Kenntniss der Plecopteren von Rheinland-Westfalen (Ber. Vers. Bot. Zool. Ver. Rh.-W., 1912).

M. Rostock: Neuroptera germanica, 1888.

E. Schoenemund: Zur Biologie und Morphologie einiger Perla-Arten (Zool. Jahrb., Bd. 34, 1912).

P. Steinmann: Die Tierwelt der Gebirgsbäche, 1907.

A. Thienemann: Beiträge zur Kenntniss der westfälischen Süsswasserfauna (West. Pr.-V. f. Wiss. u. Kunst, 1911—12).

— Der Bergbach des Sauerlandes (Intern. Revue d. ges. Hydrob. u. Hydrogr., 1912).

G. Ulmer: Genera Insectorum, Trichoptera.

— Trichoptera (Die Süsswasserfauna Deutschlands, Heft 5—6).

H. D. J. Wallengren: Skandinaviens Neuroptera, Trichoptera (Kgl. Svensk Vet.-Akad. Handl. Bd. 24, 1891).

C. Wesenberg-Lund: Die littoralen Tiergesellschaften unserer grosseren Seen (Intern. Rev. Hydrobiol. u. Hydrograph. p. 574, 1908).

— Biologische Studien über netzspinnende Trichopterenlarven (ibid. Biolog. Suppl. III Ser. p. 1—64, 1911).

XXXII

THE SPECIES OF *SARGASSUM*, FOUND ALONG THE COASTS OF THE DANISH WEST INDIES, WITH REMARKS UPON THE FLOATING FORMS OF THE SARGASSO SEA

BY

F. BØRGESEN

The present discussion is based upon material collected during three travels to the Danish West Indies, partly along the coasts of the islands, and partly in the Sargasso Sea.

I. The species of *Sargassum* found at the shores of the Danish Islands.

1. Sargassum vulgare C. Ag.

C. Agardh Species Algarum, vol. I, p. 3.
J. Agardh, Species Sargassorum Austral., p. 108.
Vickers, A., Phycologia Barbadensis, Part II, pl. II.
Fucus natans Turner, Fuci, p. 99 (101), pl. 46, fig. a.

var. *typica.* (Fig. 1).

The specimens which I have referred to the typical form are very much like the figure given by Turner (l. c.). The linear-lanceolate leaves possess a dentate-sinuate margin, a distinct midrib, and quite numerous, but small and irregularly placed trichostomata; the latter are sometimes very indistinct or quite absent in some of the leaves.

The vesicles are sometimes few, sometimes numerous; they are globular, of the size of a small pea, and most often they are without prolongations at the top; such ones occur, however, now and then.

The receptacles are cylindric, filiform and irregularly ramified.

var. *foliosissima* (Lamour.) J. Ag.

J. Agardh, Spec. Sargassorum Austral. p. 108.
Fucus foliosissimus Lamouroux, Essai Thalassiophytes (Ann. du Muséum d'Hist. nat., vol. 20, 1813, p. 36, pl. 7, fig. 1).

This form is different from the typical one by having numerous, closely packed leaves which are smaller, proportionally shorter, and more or less undulate, frequently somewhat twisted.

The receptacles are shorter and similar to the vesicles hidden between the leaves.

This species is very common along the shores of the islands and occurs in exposed or sheltered places. In exposed localities, where the sea constantly splashes the rocks *Sargassum vulgare* is able to thrive above the surface; in the more sheltered places it occurs close to the surface, or a little below.

Sargassum vulgare is the dominant species in the *Sargassum*-vegetation forming with *Turbinaria trialata* a vegetation of large, brown algæ corresponding with the Fucaceæ-Association in northern seas.

Fig. 1. *Sargassum vulgare* C. Ag. Part of a plant with receptacles and vesicles. (A litle over natural size, about $^1/_6$ magnified).

Geogr. Distrib. This species is said to occur at nearly all subtropical and tropical shores of the Atlantic Ocean: America and the West Indies, Africa, Spain etc.

2. **Sargassum lendigerum** (L.) Kütz.

Kützing, Species Algarum, p. 612.
— , Tabulæ Phycologicæ, vol. XI, tab. 19, fig. II.
J. Agardh, Species Sargassorum Austral., p. 110.
Fucus lendigerus L., Species plant., p. 1628.
Turner, Fuci, p. 107, tab. 48.

The specimens which I have referred to this species possess leaves with a distinct midrib and small, most often scattered cryptostomata; these are, sometimes, arranged more or less regularly in a single series on both sides of the midrib.

The basal leaves are more or less dentate; the superior have a somewhat sinuate to entire margin.

The leaves are linear-elliptic 4—5 mm. broad, and until 3 cm. long, with a short stalk or sessile. The vesicles are scarce, often quite absent; when present, according to my observations, they occur only at the upper end of the branch; they reach the size of a small pea, and are often somewhat oval, now and then provided with a small, leaf-like prolongation at their apex.

The receptacles are mostly aggregated at the upper end of the branches; they are cylindric and irregularly branched.

This species appears to be closely related to *Sargassum vulgare*, representing probably a mere variety of it.

St. Thomas: Store Nordside Bugt, growing in a rather exposed place.
Geogr. Distrib: West Indies, Bermuda, Teneriffa etc.

3. Sargassum platycarpum Mont.

Montagne, Cent. III, p. 18, n. 51.
— , Sylloge generum specierumque Cryptogamarum, 1856, p. 385.
J. Agardh, Species Sargassorum Austral., p. 89, tab. VI.
Vickers. A., Phycol. Barbad., Part II, pl. II.

Characteristic of this species (Fig. 2) are the rather large, often oval cryptostomata, arranged in a single series on both sides of the midrib. The leaves are lanceolate, dentate along the margin. The vesicles are not very numerous; in the diagnosis in "Sylloge" Montagne writes l. c.: "vesiculis nullis". In my specimens the vesicles were only noticed in the fertile part of the thallus; they are globular, sometimes ellipsoid, now and then with a short prolongation at the top.

The receptacular branches are flat, bearing long projections at their margin.

The species was found on rocks close to, or a little above the surface of the sea, in rather exposed or somewhat sheltered places.

St. Croix: Green Cay, Coakley Bay, Long Reef.
Geogr. Distrib: West Indies and warmer shores of America.

Fig. 2. *Sargassum platycarpum* Mont. Part of a branch with receptacles and vesicles. (About $^1/_6$ magnified.)

4. Sargassum Hystrix J. Ag.

J. Agardh, Nya Alger från Mexico (Öfversigt K. Vet.-Akad. Förhandl. 1847).
— , Spec. Alg., p. 322.
— , Species Sargassorum Australiæ, p. 91, tab. VII, figs. 1—5.
Carpacanthus spinulosus Kütz., Tab. phycol., vol. XI, p. 15, tab. 46, fig. 2.

The few specimens found resembled the figure in Kützing, Tab. phycol. quoted above. The leaves had an irregularly serrate margin, a distinct midrib, but small and indistinct cryptostomata.

The vesicles are large, but scant.

The receptacles are ramified, and provided with long projections along the margin.

The specimens were collected floating in the sea to the north of St. Jan: off Hermitage and Annaberg.

Geogr. Distrib: West Indies, shores of America, etc.

II. The floating *Sargassum* found in the Sargasso Sea.

Sauvageau in his interesting paper: "Le *Sargassum bacciferum*, la mer des Sargasses et l'Océanographie" [1]) protests against the frequently incorrect or contradictory statements given in Oceanographies and similar works, dealing with the life and origin of the Gulfweed. He writes:

„Il serait regrettable que cette notion absolument erronée, propagée par des océanographes, puis adoptée sans contrôle par de notables naturalistes, devint classique.

En réalité, on ignore complétement d'ou viennent les *S. bacciferum* de la mer des Sargasses. Rien ne prouve non plus qu'ils soient arrachés aux côtes, puis modifiés dans leur constitution, car, bien que la détermination spécifique de la plupart des *Sargassum* présente de grandes difficultés, les botanistes n'admettent aucune forme de passage réel de *S. bacciferum* à d'autres espèces. . . . . Ainsi, ou bien le *S. bacciferum* vit à l'état fixé, dans une contrée insoupçonnée d'ou des courants inconnus transportent au loin presque uniquement des individus stériles, ou bien il végète à l'état flottant depuis un temps immémorial, et se maintient par bouturage naturel,"

In the subsequent pages I shall try to show that this last mentioned supposition of Sauvageau holds good, and that it is especially due to the idea of a single author [2]) that this incorrect view has been introduced.

Having visited the Danish West Indies three times I have had the occasion to cross the Sargasso Sea several times, and in different places, coming from various ports in Europe; or from St. Thomas to the Bermudas. During these voyages I have had a good opportunity to become acquainted with the floating Gulfweed and to make collections.

I shall now begin with a systematic treatment of the forms collected, and afterwards I shall try to throw some light upon the biology of the Gulfweed, its affinities and origin.

A. The species found by the writer in the Sargasso Sea.

The floating, pelagic forms collected by the writer in the Sargasso Sea may be referred to only two species namely the well-known *Sargassum bacciferum* = *Fucus natans* Linné and a more coarse form which I consider a variety of *Sargassum Hystrix*.

[1]) Comptes rendus des séances de la Société de Biologie, T. LXII, 1907, p. 1082.

[2]) Kuntze, O., Revision von Sargassum und das sogenannte Sargasso-Meer (Englers Bot. Jahrb., 1. Bd., 1881, p. 191).

1. Sargassum natans (L.).[1])

Fucus natans Linné, Species Plantarum 1753, T. II, p. 1160 (*"Fucus* 11 *natans"*).
Esper, Icones Fucorum, I Theil, 1800, p. 49, tab. 23 (= var. *ciliata*).
Vahl, M., Endeel kryptogamiske Planter fra St. Croix (Skrivter af Naturhistorie-Selskabet, 5te Bd., 2det Hefte, 1802, p. 36).
Sargassum pelagium Rumphius, Herb. Amboinense, Vol. VI, 1750, p. 188, tab. 76 (here called *Sarg. litoreum*) = var. *ciliata*.
Fucus Sargasso Gmelin, Historia Fucorum, 1768, p. 92.
Fucus bacciferus Turner, Fuci, vol. I, 1808, pp. 103—108, pl. 47.
Sargassum bacciferum C. Agardh, Species Algarum, vol. I, 1821, p. 6.
J. Agardh, Species Algarum, vol. I, 1848, p. 344.
— , Species Sargassorum Australiæ, 1889, p. 106.
Grunow in Askenasy, Algen (Forschungsreise S. M. S. Gazelle, IV. Theil, 1888, p. 29)[2]).

As is generally the case in respect to Linnean diagnoses these are very brief, and *Fucus natans* is only described as follows (l. c.):

Fig. 3. *Sargassum natans* (L.). Type-specimen from the Linnean Herbarium. The plant is partly covered with Membranipora tuberculata.

[1]) In Revisio generum plantarum, pars II, 1891, p. 915, O. Kuntze writes: "Anstatt *Sargassum bacciferum* Ag. (Turn. 1802) bez. *S. vulgare* Ag. em. O. K. ist übrigens *Sargassum natans* R. Br. (L. 1753) zu schreiben; auch Miquel wendete diesen Namen an." When I have not added the name of Robert Brown after the combination *Sargassum natans* it is because the *Sargassum natans* of Robert Brown (in Proceedings of the Linnean Society of London, vol. II, 1855, p. 77) is *Fucus natans* of Turner = *Sargassum vulgare* C. Ag., and not this species. Robert Brown says himself, and very clearly so, f. i. p. 78: "*Sargassum natans*, or *vulgare*," and, opposite to it: "the Gulfweed (*Sargassum bacciferum* of Turner and Agardh)". And on the next page 79 is also mentioned that the leaves of the Gulfweed are destitute of the trichostomata, while such are constantly present in *S. natans*. Where Miquel used the combination *S. natans* I have not succeeded in finding.

Besides Kerner, in "Pflanzenleben", 2ter Bd., 1891, p. 622, has written *Sargassum natans* beneath a good illustration of the var. *ciliata* of this epecies.

[2]) How far the *Sargassum Chamissonis* Kütz. from the Pacific Ocean belongs to this species or not I do not know; it resembles (comp. Kütz., Tab. phycol., vol. XI, tab. 11) *S. natans* var. *typica* in having vesicles without a filiform appendage at their top but differs by its flat stem (comp. also Kützing, Spec. Alg., p. 610). According to Reinbold (in Weber-van Bosse, Liste des Algues du Siboga, I, 1913, p. 164) there does not seem to be any difference between the forms of *Sargassum natans* from the Pacific and the Atlantic Ocean.

"Fucus caule tereti ramosissimo, foliis lanceolato-serratis, fructificationibus globosis [1]) pedunculatis subaristatis. Habitat in Pelago libera natans, nec radicatus. Vegetabile ni fallor, inter omnia in orbe, numerosissimum".

Fig. 4. *Sargassum natans* (L.) var. *typica*. Branch with gas-bladders in various state of development. (About 1/6 magnified).

"Flora Zeylanica" is the first quotation of Linné. Here (p. 184) we find the following diagnosis: "Fucus caule tereti ramosissimo, frondibus lanceolato-linearibus serratis, fructificationibus globosis pedunculatis folioque umbilicatis," hence about the same as in "Species Plantarum". He quotes, also, "Hortus Cliffortianus", where on page 478 the same diagnosis as in "Flora Zeylanica" recurs. Besides Linné does make some remarks upon its occurrence: "Crescit in omnibus fere rupibus aqua marina opertis circa Jamaicam, aliisque Americæ pluribus, unde a fluctibus abripitur, magnamque partem maris Americani borealis implet, ut pratum viride diceret spectator remotus.

From this it is clear that Linné refers to the floating *Sargassum* in the Sargasso Sea, but whether Linné wrote his diagnosis from specimen of *S. natans* or from *S. Hystrix* remains conjectural; it must be admitted, however, that the description of the leaves "lanceolato-linearibus" agrees best with *S. natans* of which the leaves are very narrow.

But here the Linnean Herbarium does render some assistance, since the finest specimen in his herbarium represents a form most closely approaching the figure given by Turner (l. c.).

The writer takes the opportunity to thank most cordially Mr. Daydon Jackson, General Secretary of the Linnean Society, from whom were received excellent photos of the three specimens of *Sargassum natans* found in Linnné's

Fig. 5. *Sargassum natans* (L.) var. *typica*. A somewhat broad-leafed form and with rather short-stalked vesicles. (About 1/6 magnified.)

[1]) Linné was of the opinion that the vesicles were fruits!

Herbarium, and upon which Linné himself has written his determination. Of these I shall first mention the one (Fig. 3) which is much like Turner's figure, and quite agreeing with the material collected by myself. Regarding this specimen Mr. Daydon Jackson has given me the following information: "This specimen most resembles D. Turner's figure of *Fucus bacciferus*, Hist. Fucor., t. 47; at the base of the specimen we can read "Indica", and at the bottom of the sheet "natans 11" both in Linné's handwriting; at the right hand bottom corner occurs "*bacciferus* D. T." the initials of course of Dawson Turner; above this some unknown man has written "*Sargassum*".

Fig. 6. *Sargassum natans* (L.). Intermediate form. Some of the vesicles with a short prolongation at their apex. (About $^1/_6$ magnified).

As regards the next specimen, found in the Linnean Herbarium Mr. Daydon Jackson writes the following: "Linné has written "11 ~~10~~ ~~7~~ natans" evidently doubting what to call it. Dawson Turner has inscribed it as "*bacciferus* β D. T."; on the base of the sheet Linné has written: "Fanns i Inds . . . siöen, men rar" [I am not sure of Inds — it is so badly written]." This specimen which Turner refers to his variety β about which he says "differs from α only in having its leaves oblong instead of linear, and two lines wide" appears to me to approach the pelagic form of *S. Hystrix* which will be described later on.

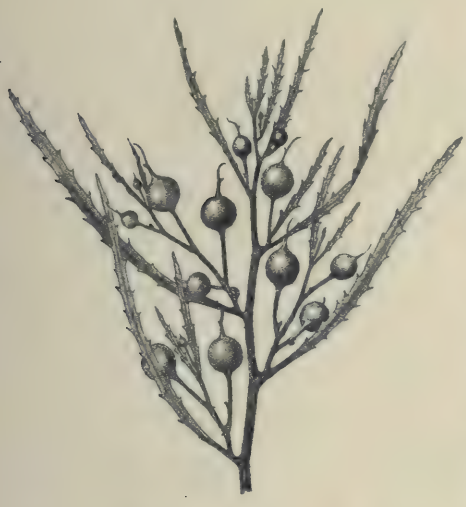


Fig. 7. *Sargassum natans* (L.) var. *ciliata* nov. var. Part of Thallus with vesicles. (About $^1/_6$ magnified).

In respect to the third specimen finally Mr. Daydon Jackson informs me that we find "11 natans" in Linné's handwriting and further "right D. T." This specimen is not so well prepared, more clotted, and it is therefore more difficult to recognize from a photo but most probably it belongs to *Sargassum natans* as also determined by Dawson Turner.

From this it is clear that Linné's Herbarium

contains one well prepared and quite typical specimen; another poorly prepared specimen which most likely belongs to *Sargassum natans;* finally a third specimen which does not belong to this species and about which Linné himself was in doubt. Therefore I think we are compelled to use Linné's old name *natans* instead of *bacciferum* of Turner.

In respect to the reason why Turner did not accept the Linnean name, the following quotation is of interest ("Fuci", p. 107):

"It has been observed, and, I must own, not without an appearance of justice, that, instead of giving the name of *F. natans* to the preceding species [1]), it would have been better to have applied it to the one here figured, which has never yet been found except swimming about, in which state it appears certain that it continues to live and increase, thus affording the strongest argument in favour of the opinion of those who maintain that the roots of Fuci are not organs of nourishment. This observation unfortunately did not reach me till, for reasons already mentioned under the preceding species, I had done other-wise; and I know too well how much botany has suffered from the multiplication and constant confusion of its synonymy, ever to change without the most decisive cause a name already known and established. It is certainly extraordinary that *F. bacciferus* should never have been seen with either root or fructification, especially as its congeners seem by no means unwilling to produce their fruit. The species may possibly be regarded as in some degree unsettled till this is discovered, but I at the same time feel no doubt in giving it as my opinion, that it is essentially distinct from all others, differing in its mode of growth and general habit, and still more in its texture, and cylindrical stem and petioli."

Fig. 8. *Sargassum Hystrix* var. *fluitans* nov. var. Part of thallus with vesicles. (About $^1/_6$ magnified).

And in respect to this question I, also, wish to point out what C. Agardh has to say in "Species Algarum", p. 4. Having given his reason, why he appends to Turner's *Fucus natans* the name *vulgare*, he adds: "Verus *F. natans* Linnæi est sequens species [2]), cujus tamen nomen mutare superfluum fuit, cum nihil contineat erronei & jam omnibus notum."

Moreover Harvey in "Phycologia Britannica", 1846—51, pl. 109, writes: "it is therefore unfortunate that the ancient name *natans*, has not been preserved for this species, to which it is most applicable."

[1]) The preceding species is *Sargassum vulgare* which Turner calls *Fucus natans.*

[2]) *Sargassum bacciferum.*

Two forms may be referred to this species:

var. *typica*. Figs. 3—5.

Fucus bacciferus Turner, l. c., pl. 47.

To this variety belongs the forms with globular vesicles with no appendages as shown in the typical specimen from the Linnean Herbarium. This variety is nicely pictured in Turner, Fuci, l. c.

var. *ciliata* n. var. Fig. 7.

Harvey, Phycologia Britannica, Pl. 109.
Kützing, Tabulæ Phycologicæ, vol. XI, pl. 11, fig. II.

While the typical form as described above has globular vesicles without any prolongations at their apex, another form is often found in which the vesicles have shorter or longer filiform appendages at their top (Figs. 6 and 7). Otherwise it seems to agree with the typical form. I do not think that this form can be kept separate from the above mentioned, typical form, with good justice; specimens occur in which some of the vesicles have prolongations, while others have not (comp. Fig. 6 and Harvey, l. c. pl. 109) and in some of these the length of the prolongations is much variable. In this connection I also want to point out that, as stated above, the vesicles of *S. vulgare* may occur with a leaf-like prolongation. I therefore consider it to represent a variety to which I propose the name given above.

2. **S. Hystrix** J. Ag. (compare p. 5).

var. *fluitans* nov. var. Fig. 8.

This is the second species which I have collected in the Sargasso-Sea. It is larger and coarser than *S. natans;* the leaves are broader, linear-lanceolate with serrate margins, the single tooth being proportionally broader and shorter than in *S. natans*. The midrib is distinct, and cryptostomata are commonly found scattered on both sides of the midrib; in some of the leaves they are almost absent.

The vesicles are very numerous; they are about as large as a common pea; they are spherical with no prolongations and borne on very short stalks. They are placed in the axils of the leaves, solitary as a rule, but sometimes two vesicles are developed. The stem is provided with short spinules.

I have considered this form as a variety of *Sargassum Hystrix* as it seems to me to be very much like the figure of J. Agardh in "Species Sargassorum Australiæ", tab. VII, fig. 1. J. Agardh mentions also, that this species is found floating in the Atlantic Sea; he writes (l. c., p. 91): "nunc in Atlantico circumvaga et sæpissime sterilis."

These are the forms which I have found in the Sargasso-Sea; that other forms may occur there, is very likely, but those described above are nevertheless the most common.

B. Remarks upon the biology, affinities and origin of the Gulfweed.

The Sargasso floats frequently so near the surface that tips of the leaves become emerged when moved by the sea.

The colour of the floating form is light, lighter than that of the attached, varying from brown to olive-green, or often nearly ochreous; this applies especially to the young parts of the plants while the older are darker coloured.

The Gulfweed is nearly always found in long narrow rows arranged in the direction of the wind, and at a right angle to the moving of the sea. Only more seldom larger areas are found, sometimes reaching extensions of considerable width.[1])

Common to the different forms of Gulfweed may be pointed out that they are always sterile and, furthermore, that they usually appear of continuous growth.

As to the first point, the lack of receptacles this is in accordance with the well-known fact that floating and not attached algæ on the whole nearly always are sterile; that it also is so is actually pointed out by numerous investigators, for instance Turner[2]), C. Agardh[3]), Meyen[4]), Robert Brown[5]), G. von Martens[6]), Grunow[7]), Bouvier[8]), Sauvageau[9]), Gran[10]) and several others.

However some few authors have expressed opposite views. In "Species Sargassorum Australiæ", p. 106, J. Agardh writes: "radice instructam et fructiferam ad oras Americæ foederatæ lectam habui, in rupibus extra New Foundland"[11]) and on the same page "In paucissimis speciminibus natantibus receptacula obvenire, certum videtur". O. Kuntze, in his very unfortunate "Revision von Sargassum und das sogenannte Sargasso-Meer", says, p. 197, that he has found "verschiedene Exemplare auch mit Receptakel vom hohen Ocean". To this I wish to point out, that it may happen that specimens with receptacles are found floating out at sea, but these are not *S. natans*, but other forms, newly detached from the shores and carried out at sea. Some few examples will be mentioned in the subsequent pages.

[1]) Compare different works of O. Krümmel quoted below, and also Holger Lassen in "Geografisk Tidsskrift", Bd. 12, Hefte 3/4..

[2]) Turner, D., Fuci, 1808, p. 103.

[3]) Agardh, C., Species Algarum, 1823, p. 7.

[4]) Meyen, I. J. F., Reise um die Erde, 1. Theil, 1834, p. 38.

[5]) In Proceedings of the Linnean Soc. of London, vol. II, 1848—1855. p. 77.

[6]) G. von Martens, Die Tange (in "Die Preussische Expedition nach Ost-Asien", 1876 p. 7).

[7]) In Askenasy, Algen (Forschungsreise S. M. S. "Gazelle", IV Theil, Botanik, p. 29).

[8]) In Bulletin de l'Institut Océanograph., Monaco, 1907, No. 93, p. 35.

[9]) In Comptes rendus des séances de la Société de Biologie, t. 62, p. 1082.

[10]) In "The Depths of the Ocean", 1912, p. 336.

[11]) That the plant should have been found "radice instructam" i. e. attached near New Foundland seems so unlikely that I deem it unworthy of consideration.

In regard to the other fact that the floating *Sargassum* always seems to be in continuous growth (at least from Nov.—April, according to the writers observation), this problem depends on it being a perennial. I feel confident that the *Sargassum* lives and is capable of vegetative reproduction out at sea.

If we examine a specimen of the floating *Sargassum* we will always observe that all the uppermost ends of the branches have quite young leaves and bladders, these being smaller, more delicate and of a brighter colour towards the top (compare the figs. 4—8). Here also the Bryozoa etc. are wanting; it will be remembered that Bryozoa, Zoophytes etc. frequently cover the older parts of the plants[1]) On the other hand the alga dies away from behind, and in this way the branches gradually become separated and independent individuals.

As we know from the litterature the floating Sargasso has usually, at least recently, been supposed to have its origin from specimens, torn loose from the shores and carried out at sea by means of currents and the wind; here it should float for some time, gradually die off and sink to the bottom, but by steady new supply become renewed[2]). I cannot agree with this supposition.

[1]) The most common forms occurring upon my collection are *Membranipora tuberculata* Busk. and *Campanularia (Clytra) simplex* Crougdon on *Sargassum natans* and *Aglaophenia late-carinata* Allm. together with *M. tuberculata* on *S. Hystrix*, var. *fluitans*. For the determination of the Bryozoa I am indebted to Inspector Levinsen of the Zoological Museum, Copenhagen, while Mr. Kramp has determined the Zoophytes. In G. v. Martens, "Die Preussische Expedition nach Ost-Asien", Bot. Theil, 1866, a list of the animals living upon and among the Gulfweed is found.

[2]) The citations as follow, though taken at random, may illustrate this point.

So writes Mangin in "Bulletin du Musée Océanographique de Monaco", No. 82, 1906, p. 21: "Toutes les fois que la mer est grosse dans le golfe du Mexique, les vagues arrachent des sargasses qui couvrent les côtes et les débris sont entraînés par les courants qui en dispersent une grande partie dans l'Atlantique, mais qui ramènent beaucoup de fragments dans la zone des calmes. La mer des Sargasses n'est donc pas d'autre chose qu'un amas de détritus végétaux formés par les Fucacées ou dominent les sargasses; celles-ci continuent a végéter faiblement sans pouvoir se multiplier et, lorsque la vie les abandonne, elles plongent lentement; de nouvaux débris viennent les remplacer qui maintiennent à peu près en état la mer des Sargasses." And in Krümmel, "Handbuch der Ozeanographie", 2te Aufl., Bd. II, 1911, p. 588 we notice: "Diese Fucoideen (die Ansamlungen treibender Tange, die der Sargassosee ihren Namen gegeben haben[1])), insbesondere *Sargassum bacciferum* oder Beerentange, mit zahlreichen nahe verwandten Arten (*S. vulgare*, *ilicifolium*, *latifolium*, *obtusatum* u. a. m.) sind Strandpflanzen, die im warmen Wasser entlang den amerikanischen Küsten bis zum Kap Cod hinauf, insbesondere aber an den westindischen Felsgestaden wachsen und von der hier mächtig brandenden Dünung oder von den Wogen der Tropenorkane abgerissen ein Spiel der Meeresströmung werden. Besonders reichlich sind diese treibenden olivgrünen Büschel im Floridastrom zu finden, der sie aus seinem westindischen Ursprungsgebiete her stetig neu ergänzt und über den ganzen Nordatlantischen Ozean verstreut, daher die deutschen Seeleute sehr bezeichnend vom „Golfkraut" sprechen. So hatte schon Kolumbus diese Tange bei seinen früheren Seereisen kennen gelernt und . . . ."

Compare also the quotation from Bouvier, p. 17.

[1]) Vergl. meine (Krümmel) Ausführungen in Pet. Mitt. 1891, S. 129 f, (mit Karte) und in der Reisebeschreibung der Planktonexpedition, Kiel 1892, S. 117 f., auch im oben S. 581 Anm. 1 erwähnten Vortrag.

The following objections may be raised to this supposition.

Let us consider at once the enormous quantity in which the Sargasso occurs. It would seem strange if these masses of floating Sargasso were originally torn and washed away from the shore, when we remember how proportionally few algæ are met with floating in the northern seas, where the fucaceous alga-vegetation is so much more luxuriant. If really the littoral, fixed types were the ones that were represented at sea, the matter would not be difficult to explain, but it is not so. Once in a while, and mostly near the coast, forms approaching the attached ones may be met with; and moreover *Ascophyllum* from the coasts of the North Atlantic is said to have been observed together with these[1]). However the occurrence of these forms does not seem to be of much importance since specimens of these algæ are scarcely more common in the Sargasso Sea than detached specimens of *Fucus*, *Ascophyllum* etc. in the northern seas.

If we accept the explanation that the *Sargassum* in the Sargasso Sea had been torn loose from the shores, it must also be admitted that the constant absence of the attachment-discs seems most remarkable, since *Fucus*-specimens found floating in northern seas are not unfrequently disc-bearing.

As a support of this viewpoint I wish, furthermore, to emphasize the fact that specimens torn loose from the shores are not in the same active state as the floating ones. These specimens are for the most part old, and ready to die away[2]).

[1]) Compare E. L. Bouvier in "Bull. de l'Institut Océanographique", No. 93, 1907, p. 36 and H. H. Gran, in "The Depths of the Ocean", 1912, p. 335. Professor Gran has most kindly communicated me that *Ascophyllum* was found in the northern part of the Sargasso Sea, and rather abundantly.

[2]) Having made no observations myself as to the life history of the attached *Sargassum*, I have consulted Professor Yendo who has followed the development of *Sargassum* in Japan in many details, for many years. And Professor Yendo has most kindly communicated me the following interesting remarks with the permission of communicating these as follow. He writes: "From December till March the *Sargassums* are discharging the spores. Little difference of time may be found according to the species. The spores become anchoraged. Young fronds with large basal leaves are found in Aug.—Oct. They have no axillary, lateral branches.

From the beginning of winter they grow up quickly giving rise to lateral branches, minor branchlets etc., etc. untill the vegetation is at the highest vigorosity in April—May. They are yet sterile. The basal leaves and the fulcrant leaves are all in a healthy condition.

In summer time, in many species, the fulcrant leaves and the basal leaves which come out in the first year drop away. In autumn the lateral branches develop further, forming receptacles. The receptacles mature in winter between Dec.—April. Then the whole plant is uprooted and is washed away. This takes place usually in the spring. There are certain fluctuations according to species but in general this statement holds good for all species of Japan".

I take for good that this observation holds good also with the development of the *Sargassum* in the West Indies and elsewhere. Consequently the majority of the detached *Sargassum* represents old individuals soon to die. That part of the detached *Sargassum*, nevertheless, may be able to reach the Sargasso Sea is not impossible; nor is it absolutely excluded that some of the algæ may have the strength to remain active, and continue their growth. We

Be it considered, at last, that the floating *Sargassum* as mentioned above is as it seems always in active growth, I take it for granted that the Gulfweed is perennial, that it lives and dies out at the Sea.

That this explanation is not entirely new, may be seen from Harvey's "Nereis Boreali-Americana", part I, 1851, p. 54, where the illustrious English algologist has expressed the same opinion; the observation of this author containing so much of interest in this respect and being seemingly not much known, I take the opportunity to give the quotation as follows:

"Naturalists have been puzzled to account for the origin of the Gulfweed, and formerly it was supposed to be altogether derived from the Gulf of Mexico; being torn off the shores of the Florida reefs and keys, and carried to sea with the great current. It is possible (and indeed probable) that the origin of the present floating banks may have been partly of this nature, but it is most certain that the great masses of the weed that are at present found floating have had no such immediate parentage, but are produced on the surface of the ocean on which they float. Whoever has picked up the plant at sea, on any genuine portion of the bank, must have seen that it was in a perfectly fresh and growing state, and if he have looked at his specimen carefully, he will probably have observed, that different parts of the same specimen were of very different ages; that though there was no apparent root, yet that toward the centre of the mass a small portion of stem was of a much darker colour than the rest, and possibly covered by parasitic incrustations; and that all the branches springing from this central piece were successively more and more delicate and of paler colour, and evidently in a young and sprouting state. Such a Specimen is clearly in vigorous life, yet it has no *root*. But the absence of root is a matter of very trivial moment in a seaweed; for we must bear in mind that the roots of Algæ are merely holdfasts, intended to keep them from being washed off the rocks on which they grow. And in a plant capable of enduring extensive change of place, like this *Sargassum*, the root is the part which may be most readily expensed with. No doubt the specimen under examination originated in a little branch accidentally broken from a neighbouring mass, and which being thus cast adrift, continued to push out new branches and leaves. In this manner, by the continual breaking up of old fronds and the continued growth of their broken parts, the floating masses spread over the surface of the sea.

In this floating state the species never forms proper fructification. There is, therefore, no growth from spores. The supply of plants is consequently kept up and extended by the constant development of buds or *gemmæ*, originating in broken fragments of branches. I have taken some pains to examine numerous specimens, picked up on various parts of the bank, while fresh from sea, and have in general been able to convince myself that the tuft under examination had originated in a fragment of an older tuft.

This process of growth by breakage must have gone on for ages; from that early time when the first individuals were brought from some unknown rocks by the currents of the ocean. Humboldt indeed conjectures that between the parallels of 20° and 45° there is an

know, at least, that other algæ in a more or less fragmentary condition, and occurring as loose masses are able to persist by means of vegetative reproduction. A fuller account concerning this matter will be given in the subsequent pages.

immense bank from which the supply of *Sargassum* is constantly derived; but such a bank, if covered by only as much water as the greatest depth at which any Fucaceous plant is known to grow, could scarcely have escaped the notice of voyagers. And the aspect of this *Sargassum*, with its innumerable floating-bladders, shews that it was not intended to vegetate at any great depth; for we invariably find the air-vessels most numerous in species which rise to the surface, and altogether absent in those which are deeply submerged."

As may be seen from this quotation, Harvey gives a very clear representation of the mode of living and of the origin of the *Sargassum*, at the same time as he protests against the supposition of Alex. von Humboldt[1]) that the Gulfweed should originate from immense submersed banks.

Earlier than Harvey various authors have expressed the same opinion. Meyen in Reise um die Erde, 1ster Theil, p. 39 says: "Nach unserer Meinung schwimmen sie (the Gulfweed) an dem Orte ihres Vorkommens vielleicht schon seit Tausenden von Jahren." Moreover Robert Brown[2]) referring especially to Meyen's observations expresses his view in the same way:

"That the Gulfweed of the great band is propagated solely by lateral or axillary ramification, and that in this way it may have extended over the immense space it now occupies, is highly probable, and perhaps may be affirmed absolutely without involving the question of origin, which I consider as still doubtful."

But, as already mentioned, the bulk of recent litterature[3]) treats the floating *Sargassum* as an alga torn loose from the coasts of the West Indies and America, a conclusion that has probably been reached through the discussion of Otto Kuntze[4]).

[1]) Alex. von Humboldt und A. Bonplandt, Reise in die Aequinoctial-Gegenden des neuen Continents, 1ster Theil, 1815, p. 305.

[2]) Robert Brown, On the Origin and Mode of Propagation of the Gulf-weed in "Proceedings of the Linnean Society of London", Vol. II, 1855, p. 77.

[3]) Besides the works already quoted compare also:

Thoulet, I., l'Océan, ses lois et ses próblèmes, Paris 1904, p. 367.

Oltmanns, F., Morphologie und Biologie der Algen, 2ter Bd., 1905, p. 171.

Schott, G., Geographie des Atlantischen Ozeans, 1912, p. 268 (concerning the *Sargassum* in the Sargasso Sea is said here: "Hier mögen sie mehrere Jahre sich halten, ehe sie allmählich absterbend zur Tiefe sinken").

Neger, Fr. W., Biologie der Pflanzen, 1913, p. 277.

Schenck, H., in the newest editions of "Lehrbuch der Botanik" on the other hand supports the view of Sauvageau (l. c.).

[4]) The paper of Kuntze (in Engler's Bot. Jahrbücher, vol. 1, 1881) intends to show that *Sargassum natans* is no valid species and that the Sargasso Sea is a mere myth. In reference to this I can not abstain from reprinting some of his assertions viz.: "Der name *natans* schliesst nun bereits einen Irrthum in sich; leider glaubte Linné den herrschenden Ansichten und unwissenschaftlichen Berichten früherer Seefahrer mehr, als den exacten Beobachtungen des ehrwürdigen Botanikers Rumphius". Turner is claimed to be: "Der eigentliche Begründer dieser vermeintlicher Art". And about the floating Gulfweed is said: "Aber sowie man einen ins Wasserglas gestellten, kurze Zeit weiter vegetirenden Blumenzweig nicht eine Wasserpflanze nennt,

Nevertheless, there are some few statements to the effect, that growth of the floating Sargasso does take place. So for instance Krümmel writes (Peterm. Mitt., 37. Bd., 1891, p. 135): "Unser Botaniker (of the German Plankton-Expedition), Hr. Dr. F. Schütt, stellte fest, das die Pflanze lebten und überdies ein gewisses, wenn auch geringes Wachstum zeigten." And Bouvier (Bulletin de l'Institut Océanographique, Monaco, 1907, No. 93, p. 35) says:

"On sait que les Sargasses à flotteurs *(Sargassum bacciferum)* végètent au voisinage des côtes américaines tropicales à la manière de nos Fucus, et que les portions detachées de leurs thalles, entrainées par les courants, viennent se réunir dans un vaste espace de 200,000 kilomètres carrés, compris entre le Gulf-Stream et le courant équatorial. A lui seul, cet apport serait insuffisant pour peupler d'Algues une étendue aussi vaste; mais, si les Sargasses flottantes ne forment aucun élément reproducteur, elles végètent parfaitement à la surface des flots, y poussent des rameaux, des expansions foliacées et des flotteurs, sans doute également s'y divisent sous l'influence des vagues, chacune de leurs branches détachées donnant naissance à une touffe nouvelle."

Gran in "The Depths of the Ocean", 1912, p. 336, writes: "The Sargasso weed continues to grow as it drifts, but the gas-bladders are not formed in the same proportion as on the ordinary branches . . ." To this last remark I may point out, that in my material, I have found quite as many gas-bladders in development in the young parts of the branches as in the older parts; moreover, in this connection, may be stated that the gas-bladders "in-toto" are proportionally much more numerous in the pelagic floating forms than in the attached forms at the shores.

A second question, and of no small importance is: where did the floating Sargasso originate?

Although the present writer agrees in all respecsts with Harvey (comp. p. 15), that the Sargasso has lived for ages in the Sargasso Sea, yet it seems possible that the floating Sargasso was originally derived from detached forms; furthermore I venture, to express the opinion that renewed increase in this way may take place the day to day.[1])

But the question about the origin is however difficult to settle, and before I make any attempt to solve the problem, I wish to give some introductory remarks upon *Sargassum natans* and detached algæ on the whole.

ebenso darf man die auf hoher See schwimmenden *Sargassum*-Fragmente nicht pelagische Pflanzen bezeichnen". By means of seven "reasons" this author, at last, reduces the floating *Sargassum* in the Sargasso Sea to "schwimmenden *Sargassum*-Fragmente". Compare also Kuntze in his Revisio generum plantarum, Part II, 1891, p. 915.

However Otto Kuntze does deserve credit for having compiled a good deal of the very comprehensive litterature upon this subject.

[1]) The supposition offered by Piccone, according to Forbes, that the Sargasso constitutes a proof of the sunk Atlantis (fide Sauvageau, l. c.) appears to me much too hazardous.

At first I wish to repeat here again the statement that a form exactly agreeing with *S. natans* and its varieties has never been found at any shore, nor do I believe that such form will be found. It is namely a well known fact that loose and floating algæ gradually change their appearance; they grow as if without regulation, getting a quite differing shape, often with numerous proliferations, and being sometimes quite deformed. I need only to refer to the highly different and peculiar appearance of the loose-lying forma *scorpioides* of *Ascophyllum nodosum*[1]), in comparison with the typical form, as already pointed out by Reinke[2]). Unless the development was known, it would be impossible to imagine the fact that these two forms actually belong to the same species. Rosenvinge[3]) mentions the difference in habit of several algæ occurring in his "loose-lying Algæ-formation" as compared with the attached forms; in my treatise on the algal vegetation of the Færöese coasts[4]) I have pointed out that many algæ, in sheltered places, and most often loose-lying, have quite a different appearance from the specimens attached and growing in more open localities. And in regard to loose-lying algæ from the Adriatic Sea Schiller[5]) in an interesting paper writes p. 64:

"Durch oftmalige und durch mehrere Jahre fortgesetze Beobachtungen konnte ich mich überzeugen, das diese Algen wachsen, niemals fruktifizieren, sich lediglich vegetativ vermehren und starken morphologischen und physiologischen Veränderungen unterliegen."

and in a special part: "Morphologische und habituelle Veränderungen der Migrationsalgen" very detailed descriptions are given of the great change in habit of the loose-lying algæ as compared with the fixed forms.

Owing to these facts I feel convinced that the floating Gulfweed has an appearance very distinct from the original, attached form.

[1]) This form is destitute of vesicles and lies on the bottom; detached *Ascophyllum* carried out at sea sinks therefore most probably soon.

[2]) Reinke, J., Algenflora der westlichen Ostsee deutschen Antheils. Kiel 1889, p. 33—34.

[3]) Rosenvinge, L. Kolderup, Om Algevegetationen ved Grønlands Kyster. Meddelelser om Grønland, XX, 1898, p. 218—220.

[4]) Børgesen, F., The Algæ-vegetation of the Færöese coasts (Botany of the Færöes, Part III, 1905, p. 697).

[5]) Schiller, I., Über Algentransport und Migrationsformationen im Meere (Internationale Revue der gesammten Hydrobiologie und Hydrographie, Bd. II, 1909). When Schiller calls the loose-lying algæ-formation "Wanderformation" or "Migrationsformation" and the loose-lying algæ "Migrationsalgen" I do not think that these names are very successfully chosen. Certainly the algæ do become dispersed by currents or by wind, carried to sheltered places, far away from their original stations, but this way of transportation is of course purely mechanical, thus by no means intimating "migration". When arrived to such sheltered places the Algæ remain there, and gradually acquire the different aspect. Finally when Shiller at the same time considers the Gulfweed in the Sargasso Sea to represent a Migrationsformation, I can not agree with him since the Gulfweed, as I have pointed out above, propagates by vegetative division in the Sargasso Sea itself, where it rests for the balance of its life.

Naturally this circumstance is a serious obstacle in respect to settling the question of origin, or better the original home of the floating *Sargassum*, inasmuch as there is some possibility of the *Sargassum* descending from forms that are inhabitants of other coasts of the Atlantic ocean than just the West Indian. However, in favour of the West Indies with adjoining shores being the original home of the floating *Sargassum*, is the fact, that the importation seems more possible from there, besides that certain species of *Sargassum* occur there, which do resemble the floating forms.

The species which, according to my opinion, are the most obvious as to the origin of *S. natans* are: *Sargassum vulgare* and *Sargassum Filipendula*; both show much likeness with *Sargassum natans* and both are common along the shores of the West Indies, and warmer parts of the American coast.

In the following I shall try to explain my reasons for entertaining this view.

In the collection of the Botanical Museum at Copenhagen a large specimen of a *Sargassum* is found taken by Capt. A. Andrea in the Atlantic upon 28° lat. N. and 81° lat. W., consequently quite near the shore of Florida. J. Agardh has determined this specimen as *S. affine*, a form belonging to *S. Filipendula*. This specimen was interesting in several respects. Judging from its appearance it has evidently been floating already for some length of time, but nevertheless it is fertile. The respectacles are very thin, cylindric and much ramified; the leaves are narrow, nearly linear, with serrate margin, and have a distinct midrib, but no cryptostomata; the vesicles are large, spherical. It can not be denied that this specimen resembles much *Sargassum natans*; the shape of the leaves is proportionally a little broader than in *Sargassum natans*, but the cryptostomata are wanting as is the case with *S. natans*. Furthermore the vesicles are perhaps a little larger in this specimen than in *S. natans*, but taken altogether, the differences are not great. As mentioned above (p. 12) some few specimens of fruiting floating *Sargassum* have been recorded; upon such specimens recently detached, and yet fertile are based, I presume, these statements.

But even if this form of Capt. Andrea approaches *S. natans* it appears to me that *S. natans* may also have descended from *S. vulgare*. Narrow leaved forms of this species occur (comp. f. i. Kützing's figure in "Tab. Phycol.", vol. XI., pl. 23, fig. II) and these forms agree very much with *S. natans*. In some of my attached specimens from the Danish West Indies, I have, now and then, found leaves without cryptostomata. And in regard to the flagellate prolongation known from var. *ciliata* of *S. natans* I may point out that I have often found a shorter or longer, frequently leaflike prolongation upon the top of the vesicles. And taking into consideration the above mentioned tendency to proliferations in loose-lying algæ the frequency of these ciliate prolongations in the floating seems very natural.

In respect to the second, coarser form which I have found in the Sargasso Sea this reminds very much of *Sargassum Hystrix* which is said to be widely dispersed along the shores of the West Indies and America. As I have pointed out above, the figure of the sterile plant in J. Agardh's "Species Sargassorum Austr.", pl. 1, fig. 1 agrees very well with the floating form; only the leaves in the floating form are commonly somewhat smaller, and proportionally more serrate, and so along their whole length, moreover the vesicles are very numerous. In the collections of the Botanical Museum, Copenhagen, some specimens were found, collected floating by Capt. Andrea in the Old Bahama Channel, $^{1}/_{VIII}$ 1870 and by J. Agardh referred to this species. These specimens agree also very much with my specimens from the Sargasso Sea. Therefore I feel quite convinced that this form has its origin from *Sargassum Hystrix* being a floating form to which I have proposed the name var. *fluitans.*

The results of the present investigation are in brief:

1) The floating *Sargassum* in the Sargasso Sea consists of two species: *Sargassum natans* (L.) (the most common) and *S. Hystrix* J. Ag. var. *fluitans.*

2) The Gulfweed is a true pelagic alga; it is a perennial, lives and dies out at the sea.

3) As to the origin of the Gulfweed, I presume, it most probably has descended from forms living at the shores of the West Indies and surrounding coast of America.

It is, thus, of great interest that we have before us an instance of floating, pelagic species of such a high alga-type as *Sargassum.* Because, as is well-known, the higher types of algæ are as a rule attached, at least normally, and if detached they perish sooner or later.

Finally I wish to point out that the amount of organic detritus which the floating pelagic *Sargassum* produces surely may be of high importance to the economy of the sea, and so much the more to the tropical sea, where the Plankton is more scant[1]).

Since the printing of this paper was nearly ended Mr. Winge has published a small note on the Gulfweed in the last number of the "Botanisk Tidsskrift", vol. 33, Heft. 4, p. 269. Having not seen the Sargasso Sea himself, Mr. Winge's observation is not based upon material collected by himself. His results are: 1) The Gulfweed essentially consists of two species: *Sargassum bacciferum* and *S. vulgare,* 2) The Sargassum can surely float for some time and reproduce vegetatively. Finally some information is given about the location of the Sangasso Sea.

[1]) Compare H. H. Gran, l. c. p. 366.

XXXIII

SUR LA VÉGÉTATION DES ALLUVIONS MÉDITERRANÉENNES FRANÇAISES

PAR

C. RAUNKIÆR

Au cours d'un voyage que j'entrepris en 1909—1910 dans les pays qui bordent la Méditerranée occidentale, j'ai fait, au commencement de juin 1910, un court séjour dans le midi de la France et là, comme ailleurs, j'ai pris l'occasion d'étudier la végétation des alluvions marines. Mes recherches ont porté sur trois points différents de la côte: les environs de Cette, de Palavas et de Saintes-Maries.

Au point de vue de la géographie biologique des plantes, la région qui comprend les trois localités considérées relève du climat des thérophytes, le type biologique thérophyte prédominant de beaucoup sur tous les autres types qui se trouvent représentés dans le »spectre biologique« de sa flore. Qu'il en soit ainsi, on le verra en comparant un à un les spectres biologiques des flores locales avec le »spectre normal«, celui qui représente la flore de toute la Terre. Faute de mieux, je me servirai dans ce qui suit du spectre normal que j'ai déjà donné dans mon livre intitulé: Livsformernes Statistik som Grundlag for biologisk Plantegeografi (Géographie biologique des plantes, basée sur la statistique des types biologiques), tout en regrettant de n'avoir pas eu le loisir d'établir, avec des données plus amples, une nouvelle base des comparaisons.

L'impression immédiate qu'on reçoit en parcourant le midi de la France après avoir visité des régions plus méridionales telles que les basses terres de l'Espagne orientale et méridionale, est souvent celle d'un appauvrissement de l'élément thérophyte et surtout celle d'une augmentation de la proportion hémicryptophyte: nous nous rapprochons des contrées où le climat des thérophytes, qui est celui des pays méditerranéens, va être remplacé par le climat des hémicryptophytes de l'Europe moyenne, et notre comparaison des spectres biologiques des flores locales avec le spectre normal devra porter surtout sur leur teneur relative en hémicryptophytes et en thérophytes.

Mon point de départ a été la flore du département de l'Hérault, qui occupe une place centrale entre les départements méditerranéens de France et à l'intérieur duquel la plupart de mes excursions d'exploration ont eu lieu. Comme base floristique je me suis servi de l'ouvrage bien connu de H. Loret et

A. Barrandon: *La Flore de Montpellier ou analyse descriptive des plantes vasculaires de l'Hérault* (2e édition, 1886). D'après la délimitation adoptée par moi, les 2044 espèces de phanérogames citées dans cet ouvrage nous fournissent au moins 651 espèces thérophytes, ce qui nous fait une proportion de 32 % au moins. En comparant ce chiffre avec les 13 % du spectre normal, on verra que la proportion normale est dépassée de plus de 100 %. Pour qu'on pût dire rigoureusement que le département de l'Hérault soit situé, dans son ensemble, sur la frontière qui sépare le climat des thérophytes de celui des hémicryptophytes, il faudrait que le chiffre proportionnel des hémicryptophytes représentât, sur celui qui désigne la proportion de ce type biologique dans le spectre normal, une augmentation relative égale à celle des thérophytes rapportées à leur pourcentage normal; et le chiffre normal des hémicryptophytes étant de 27 %, elles doivent donc occuper sous le climat qui porte leur nom plus de 60 %, — or le chiffre des hémicryptophytes est très inférieur, ne dépassant guère 40 %. En raison des grandes difficultés qu'offre l'établissement des formes vitales de toutes les espèces appartenant à une flore aussi variée, je n'ai pas entrepris de déterminer la proportion des hémicryptophytes dans le spectre biologique de la flore de l'Hérault; mais une comparaison avec des flores apparentées de domaines moins étendus et, partant, moins riches en espèces, semble confirmer l'hypothèse d'après laquelle la proportion des hémicryptophytes dans la flore de l'Hérault ne dépasserait pas 40 %; d'où il s'ensuivrait que ce département, ou du moins sa plus grande partie, tombe dans le climat des thérophytes.

Les localites qui m'ont fourni des flores de comparaison sont: 1° les îles Liguriennes situées le long des côtes du golfe de Gênes et 2° les monts Euganéens aux environs de Padoue, ces deux domaines étant tous deux, aussi bien que le midi de la France, voisins de la frontière nord du climat des thérophytes. Les listes des deux flores comprennent respectivement 436 et 966 espèces de phanérogames. Sur le tableau 1, on trouvera enregistrés les spectres biologiques des deux domaines (et, au-dessous, en

Tableau 1. Spectres biologiques des îles Liguriennes et des monts Euganéens.

	Nombre des espèces	S	E	M M	M	N	Ch	H	G	HH	Th
Iles Liguriennes.....	436	..	..	1	3	9	6	36	11	1	33
Monts Euganéens	966	.?	..	1	3	3	3	43	8	6	33
Spectre normal	400	1	3	6	17	20	9	27	3	1	13

vue des comparaisons, notre spectre normal provisoire); il en ressort que dans les deux flores la proportion thérophyte est de 33 %; elle est donc sensiblement la même que dans la flore de l'Hérault où les thérophytes constituent 32 % de la flore totale,

peut-être même un peu plus, puisque nous devrions probablement classer parmi les thérophytes quelques-unes des espèces rangées dans la catégorie des plantes bisannuelles; les plantes annuelles font à elles seules 32 % de la flore entière. Aux 33 % de thérophytes qu'offre les flores des îles Liguriennes et des monts Euganéens, correspondent, respectivement, 36 et 43 % d'hémicryptophytes dans les spectres biologiques de ces localités. Ces chiffres indiquent bien, je crois, les limites approximatives entre lesquelles pourra varier la proportion hémicryptophyte d'une flore où la proportion thérophyte est de 33 %; dans les flores à proportion thérophyte plus élevée, celle des hémicryptophytes diminuera, et réciproquement; citons à titre d'exemples les environs de l'île d'Argentario sur la côte ouest de l'Italie avec 42 % de thérophytes et 29 % seulement d'hémicryptophytes et d'autre part la flore de Stuttgart qui ne présente que 17 % de thérophytes en regard de 54 % d'hémicryptophytes.

Mais tout en offrant ainsi le spectre caractéristique du climat des thérophytes, la flore de l'Hérault en marque sans doute une zone limitrophe; il est même tout à fait probable que la frontière nord du dit climat passe par la partie septentrionale du département. Le parcours de la frontière demanderait pour être précisé un examen des spectres biologiques d'une série des flores locales qui caractérisent les contrées considérées, et ces spectres devraient se baser à leur tour, d'un côte, sur une suite de listes floristiques de domaines convenables et, d'autre part, sur la détermination de la forme vitale de toutes les diverses espèces y représentées; de ces deux conditions la première pourrait à la rigueur être réalisée à l'aide de la littérature déjà existante, complétée, au besoin, par des recherches nouvelles, tandis que la dernière exigerait, pour un pays aussi riche en espèces que l'est la France méridionale, un travail considérable que je n'ai pas encore eu le temps d'entreprendre; je devrai donc me contenter d'indiquer certains traits significatifs, bien faits pour mettre en évidence la forte diminution en nombre des thérophytes à mesure qu'on avance vers le nord en allant des terres basses qui longent la Méditerranée aux massifs montagneux qui constituent la région septentrionale du département de l'Hérault.

Dans la *Flore de Montpellier* ci-dessus citée Loret donne (p. XIV—XXIII) une liste des espèces caractéristiques de chacune des trois régions qu'on distingue ordinairement et qui sont: 1° le littoral, 2° la région de l'olivier, 3° la région montagneuse. Comme il s'agit pour nous de faire la distinction entre la région basse du sud et la montagne du nord, nous devons comprendre, dans un seul groupe d'espèces, les deux premiers groupes de Loret et réunir ainsi d'un côté les espèces qui sont propres aux terres et collines de moins de 350 m d'altitude et, de l'autre, celles qui caractérisent les hauteurs au-dessus de 350 m. Il va sans dire que les deux flores ainsi obtenues ne sauraient être considérées comme deux flores locales: d'abord quelques-unes des espèces portées comme propres à l'un des deux domaines se trouvent

représentées dans l'autre, quoique en faible proportion, et d'autre part toutes les espèces très répandues dans l'un et l'autre domaine ont été laissées de côté, de sorte que les spectres biologiques qu'on pourra construire avec les espèces relevées comme particulièrement caractéristiques des deux domaines ne coïncideront aucunement avec

Tableau 2. La proportion thérophyte que présentent, dans le département de l'Hérault, certaines familles de plantes.

	Nombre des espèces	Espèces thérophytes	
		Total	%
Gramineae	185	86	46
Papilionaceae	186	104	56
Compositae	238	65	27
Ensemble	609	255	42
La flore entière	2044	651 [1])	32

[1]) Minimum (exclusivement annuel).

les veritables spectres biologiques des basses et des hautes terres de l'Hérault. Cela n'empêche pas qu'on puisse trouver, dans de tels spectres partiels, des renseignements utiles sur les divergences des deux flores, notamment en ce qui concerne la proportion des thérophytes.

Tableau 3. La proportion thérophyte qu'offrent, en Danemark, les mêmes familles de plantes.

	Nombre des espèces	Espèces thérophytes	
		Total	%
Gramineae	90	16	18
Papilionaceae	55	15	27
Compositae	112	19	17
Ensemble	257	50	19
La flore entière	1084	196	18

Pour le but que nous nous sommes proposé, et qui est justement la constatation du sens de ces divergences, il ne sera pas même nécessaire de considérer la totalité des espèces enregistrées comme caractéristiques ; il nous suffira de relever la proportion thérophyte dans quelques-unes des familles les plus riches en espèces telles que, par exemple, les *Gramineae*, les *Papilionaceae*, les *Compositae*. Sur le tableau 2, je donne la proportion thérophyte de chacune de ces trois familles dans la flore de l'Hérault et, en outre, la proportion thérophyte des trois familles prises en bloc et

la proportion thérophyte totale de la flore entière du département; d'après cet aperçu schématique, les trois familles réunies offriraient une plus forte proportion thérophyte que la flore tout entière. Pour faciliter la comparaison avec une flore appartenant au climat des hémicryptophytes, je donne, au tableau 3, les chiffres correspondants de la flore danoise. Les deux tableaux mettent très bien en évidence la différence qui existe entre les deux climats de végétation.

Tableau 4. La proportion thérophyte des espèces de *Gramineae*, *Papilionaceae* et *Compositae* qui caractérisent la flore de l'Hérault au-dessous de 350 m.

	Nombre des espèces	Espèces thérophytes	
		Total	%
Gramineae	91	53	58
Papilionaceae	71	52	73
Gramineae	62	22	35
Ensemble	224	127	56

Que si nous considérons la proportion thérophyte globale des trois familles, d'abord en ce qui concerne les espèces que Loret donne comme caractéristiques de la région basse, de moins de 350 m (voir le tableau 4), et ensuite à l'égard des espèces énumérées dans le même ouvrage comme caractéristiques de la région montagneuse, de plus de 350 m (voir le tableau 5), la différence est frappante, la première catégorie

Tableau 5. La proportion thérophyte des espèces de *Gramineae*, *Papilionaceae* et *Compositae* qui caractérisent la flore de l'Hérault au-dessus de 350 m.

	Nombre des espèces	Espèces thérophytes	
		Total	%
Gramineae	10	1	10
Papilionaceae	19	4	21
Compositae	42	5	12
Ensemble	71	10	14

d'espèces fournissant 56 % de thérophytes, la dernière 14 % seulement. Il est vrai que ces chiffres ne représentent pas la proportion thérophyte des deux flores prises dans leur ensemble, mais ils indiquent le sens du mouvement et nous permettent de croire que déjà la flore de la région haute, septentrionale, du département de l'Hérault donnerait le spectre caractéristique du climat des hémicryptophytes; — car c'est là un fait constant: l'appauvrissement en thérophytes de la frontière nord du climat des thérophytes est toujours accompagné d'une augmentation de la proportion hémicryptophyte.

Mais tout en admettant que la région nord du département de l'Hérault appartient au climat des hémicryptophytes, nous devons reconnaître que la région méridionale, méditerranéenne, se range décidément, par son spectre, dans le climat des thérophytes : la flore entière de l'Hérault a un total thérophyte de 32 %, et ce chiffre, trop élevé pour figurer dans le spectre biologique d'une flore ressortissant au climat des hémicryptophytes, n'a rien que de très plausible dans le spectre biologique d'une flore habitant, en dehors d'un domaine à climat hémicryptophyte, d'autres domaines jouissant d'un climat de thérophytes. Citons parmi les chiffres qui placent les régions méditerranéennes de la France sous le climat des thérophytes : la proportion de 39 % de thérophytes qui caractérise, selon la liste donnée par MM. Flahault et Combres[1]), la flore de la Camargue, à l'embouchure du Rhône, et celle de 45 % au moins de thérophytes que présente le spectre biologique des 508 espèces de phanérogames de l'île de Porquerolles, près de Toulon[2]). Que des flores présentant une proportion thérophyte aussi forte relèvent du climat des thérophytes, personne ne le contestera, car, même si toutes les espèces non thérophytes étaient hémicryptophytes, l'augmentation relative de la proportion hémicryptophyte, rapportée au spectre normal, serait moins considé-

Tableau 6. Spectre biologique de la Camargue.

	Nombre des espèces	F	Ch	H	K	Th
Camargue	233	10	8	32	11	39

rable que celle de la proportion thérophyte. Considérons par exemple la flore de la Camargue : elle ne saurait contenir plus de 61 % d'hémicryptophytes ; or, pour qu'on pût dire que l'augmentation relative de la proportion hémicryptophyte y égale celle de la proportion thérophyte, elle devrait être de 81 %. L'état de choses actuel ressort du tableau 6, qui donne le spectre biologique de la flore de la Camargue en assignant 32 % aux hémicryptophytes, et ce spectre concorde du tout au tout avec ceux d'autres régions comprises sous le climat, méditerranéen, des thérophytes.

Mais tout en relevant décidément du climat des thérophytes, les côtes méditerranéennes de la France n'ont pas du tout une physionomie caractérisée en première ligne par l'existence des sociétés de plantes thérophytes ; on pourrait même aller jusqu'à dire que les sociétés thérophytes ne jouent qu'un rôle peu considérable dans la végétation de ces contrées ; il n'y a que quelques régions de nature toute particulière, telles que les alluvions marines sableuses, etc., où l'impression que vous laisse

[1]) Flahault, Ch. et Combres, P., Sur la flore de la Camargue et des alluvions du Rhône. Bull. Soc. Bot. Fr., t. XLI.

[2]) Pour la liste des espèces, voir Jahandiez, E., Les îles d'Hyères, 1905.

la végétation soit vraiment celle d'une société thérophyte prédominante. Cela tient à ce que, pour considérer les sociétés végétales, nous nous plaçons ordinairement à un point de vue purement physionomiste, et, dans une certaine mesure, cette manière de voir s'impose, aussi est-elle généralement adoptée par les géographes quand ils entreprennent de caractériser les diverses régions à l'aide de leur végétation: à l'encontre de cette détermination des climats de végétation qui se base sur les formes vitales des plantes et qui recherche d'abord, dans la flore d'un pays, la forme vitale qui s'y trouve représentée par le plus grand nombre d'espèces, pour relever cette forme vitale comme étant particulièrement caractéristique des conditions de milieu, c'est-à-dire du climat, au sens large du mot, la considération physionomiste de son côté s'intéresse surtout aux grandes masses dominantes, aux traits qui sautent immédiatement aux yeux; elle regarde moins le nombre des espèces que le nombre et la taille des individus. Supposons une formation où les phanérophytes, les chaméphytes, les hémicryptophytes et les thérophytes soient représentées avec le même degré de fréquence: on sera naturellement amené à la caractériser comme étant essentiellement une formation phanérophyte, pour cette raison que la forme vitale des phanérophytes est celle qui s'y fera le plus remarquer; supprimons les phanérophytes: l'ensemble des plantes qui restent donnera l'impression d'une formation chaméphyte, car tout en s'effaçant un peu sous les hémicryptophytes et les thérophytes de taille plus élevée, pendant la saison favorable, les chaméphytes prédomineront dans la physionomie de la saison inclémente; supprimons les chaméphytes: la formation prendra un caractère hémicryptophyte; et enfin, en supprimant également les hémicryptophytes, nous aurons une formation dont le caractère thérophyte ne sera contesté par personne. En d'autres termes: à des degrés de fréquence égaux, et considérables, les formes vitales prédomineront dans l'ordre de succession où je les ai énumérées dans le spectre biologique, et c'est ainsi qu'il faut s'expliquer ce fait d'expérience pratique que, même sous le climat des thérophytes, les cas sont rares où les thérophytes dominent assez une formation pour qu'on ait jugé naturel de la dénommer d'après ce type biologique.

En ne considérant que l'état de choses actuel et les sociétés de plantes plus ou moins naturelles, on peut dire, je crois, que c'est le maquis, c'est-à-dire une société composée, en majeure partie, de nano-phanérophytes et de chaméphytes, qui est surtout répandu et prédominant sous le climat des thérophytes tel qu'il se manifeste dans la région méditerranéenne. Mais il ne faut pas oublir que l'état actuel est éminemment un produit de culture et que la couverture végétale de la terre diffère beaucoup, comme aspect, de ce qu'elle était avant que l'homme eût exercé son influence modifiante. A cette époque reculée, l'extension des sociétés phanérophytes était bien plus considérable que maintenant. A en juger par ce qui reste de sociétés méso-

et microphanérophytes, et aussi par les espèces de phanérophytes qu'on cultive ou tolère encore de nos jours dans les terrains attribués depuis longtemps à la culture des plantes utiles, je ne doute pas qu'anciennement la presque totalité des basses terres fertiles ne fussent couvertes de forêt, c'est-à-dire de sociétés mésophanérophytes, ou bien —, dans les parties plus sèches, moins favorables à la végétation, — de sociétés microphanérophytes. La forêt a succombé la première pour céder sa place, — c'était la meilleure, — aux végétaux utiles; ensuite ce fut au tour des sociétés phanérophytes moins élevées des terrains plus maigres, d'être remplacées par les plantes cultivées. Mais il s'en faut de beaucoup que cette suppression de la végétation primitive dans les terrains actuellement cultivés soit le seul changement accompli au cours des âges: les terrains qui sont restés vagues et dont la plupart sont peu faits pour la culture, ont également subi de grandes modifications en ce qui concerne l'aspect de leur végétation. Ces modifications sont dues en première ligne à l'utilisation des phanérophytes du maquis comme matières combustibles; le maquis en a beaucoup souffert, car la fréquence des coupes et la qualité ingrate du sol, qui ne permettait qu'une croissance lente, l'ont empêché de revenir à l'état primitif. Où l'exploitation était brutale et, sans aucun doute, elle l'a été le plus souvent, dans le passé comme de nos jours, les phanérophytes de haute taille ont été les plus éprouvées, fournissant la plus grande quantité de combustible et de bois à ouvrer; ensuite les arbrisseaux nanophanérophytes du maquis sont attaqués, à moins que des épines ne les rendent désagreables au toucher, et lorsqu'il arrive, notamment dans le voisinage des régions habitées, que les buissons de plus grande taille et non épineux aient disparu à force d'être recherchés, on se contente aujourd'hui d'arbrisseaux épineux et de chaméphytes. Celui qui aura une fois remarqué cet état de choses ne pourra plus voyager dans les pays méditerranéens sans être frappé, un peu partout, de cette disparition des sociétés phanérophytes. Tantôt ce sont de grandes étendues de pays boisé où s'étale l'abomination de la désolation: lors de mon voyage j'ai vu, sur la côte ouest de l'Italie, au sud-ouest de l'embouchure de l'Albegno, de grandes parties de bois et de maquis de la Maremme abattues et transformées en charbon dont les monceaux, grands comme des maisons, attendaient, le long de l'embarcadère, l'arrivée des navires qui devaient les emporter. Tantôt on voit les arbustes et arbrisseaux coupés dans le maquis s'en aller par grandes charretées vers les entrepôts des marchands de bois de la ville voisine. Mais la forme sous laquelle se présente le plus souvent la dévastation des maquis est encore celle d'ânes ou de mulets tellement chargés du menu bois du maquis que c'est à peine si on distingue l'animal sous son fardeau. Dans tous les chemins et sentiers menant des maquis aux villes, on rencontre ces fagots ambulants; dans un sentier qui traversait un vallon étroit au sud de Beniajan (à l'est de Murcia) j'ai rencontré, en moins de deux heures, 15 ânes et mulets chargés de *Spartium*, de *Cistus* et d'autres arbrisseaux

et sous-arbrisseaux du maquis qu'apparemment on était allé chercher dans des lieux assez éloignés, car tout ce qu'on voyait alentour de versants montagneux était presque complètement dénudé de phanérophytes.

Dans les steppes et déserts de l'Afrique du Nord, où souvent il n'y a plus d'arbrisseaux, on a recours aux chaméphytes et particulièrement aux Salicornes qu'on transporte de loin à dos de chameau, comme cela se voit à Kairouan par exemple et à Biskra; et dans les pâturages de l'Estrémadure espagnole j'ai remarqué, à l'est de la ville de Caceres, une localité où non seulement toutes les phanérophytes avaient été enlevées, mais aussi la plupart des chaméphytes à l'exception d'un genêt épineux qui formait encore une végétation à peu près continue; il m'a semblé d'ailleurs que même cette broussaille épineuse portait les traces d'une coupe récente.

Comme c'est également le cas pour nos prairies, le maquis de la région méditerranéenne est probablement le plus souvent une formation de demi-culture, quoiqu'il ne soit pas facile de reconstituer l'état de la formation primitive. Si nous faisons abstraction des aires cultivées et de l'influence exercée par l'homme, dans la suite des siècles, sur le développement des phanérophytes, il faut bien reconnaître que de nos jours c'est le maquis avec ses sociétés de nano- et microphanérophytes xéromorphes, toujours vertes, qui caractérise *physionomiquement* les pays méditerranéens. Mais de là il ne s'ensuit pas que le maquis puisse servir de caractéristique principale au climat de végétation méditerranéen et nous aider à établir une démarcation entre ce climat et les autres. On comprend que beaucoup, et notamment les géographes, puissent être tentés d'adopter le point de vue physionomiste et classer les régions d'après la formation dominante, et dans une certaine mesure cette manière de voir a du bon, seulement, il ne faut pas en faire la base d'un classement scientifique; ce n'est que lorsqu'on aura établi, par d'autres moyens, les limites principales, qu'on pourra se placer utilement au point de vue physionomiste pour différencier les divers états de choses à l'intérieur d'un climat déjà circonscrit. A vrai dire: le principe physionomiste n'a pas une très grande valeur scientifique; les caractères qui sautent le plus aux yeux ne sont pas nécessairement les mieux faits pour donner la mesure de l'importance scientifique des espèces, ni des types biologiques, dans une recherche sur la végétation comme réactif du climat; une telle recherche ne devra pas se borner à considérer un nombre relativement petit d'espèces se distinguant par leur taille ou autres qualités voyantes: dans la mesure du possible elle devra tenir compte de toutes les espèces représentées dans la végétation, qui ne laisseront pas de se montrer adaptées, chacune à sa manière individuelle, au climat en question. Nous aurons ainsi un système de types biologiques hiérarchisés d'après la proportion relative des espèces qu'ils comprennent.

Un essai de fixer, à l'aide de la formation du maquis, la frontière qui sépare le

climat de végétation méditerranéen de celui de l'Europe moyenne s'aheurte à cette difficulté qu'il n'y a pas de frontière visible ; le maquis se continue dans les sociétés végétales de l'Europe moyenne, dont la définition biologique coïncide avec celle de certaines formes du maquis et qui se composent en partie d'espèces qui peuvent constituer un élément essentiel du maquis. En allant de l'Italie septentrionale vers le nord, on retrouve jusque dans les vallées des Alpes toute une série de phanérophytes et de chaméphytes du maquis, ce qui n'empêche pas le spectre biologique de ces contrées de se ranger nettement parmi ceux de l'Europe centrale. La même observation peut se faire en France en remontant la vallée du Rhône dans la direction sud-nord ; et les végétations des landes de l'Europe moyenne et septentrionale offrent également de fortes ressemblances avec les formations du maquis méditerranéen ; comme ces dernières, elles se composent de nanophanérophytes et chaméphytes xéromorphes, toujours vertes, avec cette différence qu'ordinairement le nombre des espèces phanérophytes et chaméphytes y contenues est moins considérable. D'ailleurs cette distinction n'a rien d'absolu : il existe des formes de maquis qui sont pauvres en espèces et, d'autre part, des formations landaises composées d'autant d'espèces phanérophytes et chaméphytes que beaucoup de maquis, — telles les landes irlandaises ; les transitions se font par degrés imperceptibles et les limites qu'on a l'habitude d'établir ne sont ni nettement distinctes au point de vue physionomiste, ni scientifiquement fondées.

Il est clair qu'il ne faut pas faire grief à la méthode physionomiste de ne pas établir des limites très tranchées pour la végétation là où le climat n'offre que des transitions lentes ; ce qu'on peut lui reprocher à juste titre c'est d'être radicalement incapable de tracer aucune démarcation dans les régions de ce genre ; elle n'est pas en mesure de justifier le choix d'une ligne ni de vérifier si la ligne adoptée a la même valeur biologique dans tout son parcours. Il en est autrement de la méthode qui délimite les climats de végétation à l'aide des statistiques des formes vitales, car ici le parcours de la limite est déterminé par le rapport entre le spectre biologique des flores locales et le spectre biologique de toute la terre (le spectre normal), c'est-à-dire par la relation de deux grandeurs susceptibles d'être exprimées en chiffres. D'après cette méthode, la ligne de démarcation entre le climat thérophyte de la région méditerranéenne et le climat hémicryptophyte de l'Europe moyenne devra être menée par les points où les thérophytes sont remplacées par les hémicryptophytes en leur qualité de type biologique prédominant dans les spectres des flores locales comparés avec le spectre normal ; une telle ligne partirait d'un point sur la côte de l'Atlantique pour aller aussi loin vers l'est que s'étend le climat des thérophytes ; elle représenterait partout la même valeur, le même rapport des formes vitales dans les spectres biologiques.

Lors même que la transition se fait petit à petit dans le climat et, partant, dans la végétation, — qu'il n'y a rien qui nous frappe au point de vue physionomiste, — cette ligne peut être tracée de la même manière absolument que s'établissent les lignes analogues de la climatologie: d'une région à l'autre la transition de température et de régime pluvial se fait imperceptiblement, suivant des gradations variées, à travers une suite continue d'intermédiaires; cela n'empêche pas l'isotherme de 15° du mois de juin d'être une ligne déterminée qu'on peut suivre de point en point malgré toutes les variations qu'elle puisse offrir sous d'autres rapports. Il en est de même des lignes qu'on construit à l'aide des spectres biologiques. Le climat méditerranéen des thérophytes qui s'étend de la limite sud du Sahara jusqu'au pied des Alpes, et de l'Atlantique jusqu'aux massifs et plateaux de l'Asie centrale, a pour caractéristique la prédominance des thérophytes dans les spectres biologiques des diverses flores locales; vers le nord il est remplacé par le climat des hémicryptophytes aux points précis où les hémicryptophytes deviennent la forme vitale prédominante dans le spectre biologique comparé avec le spectre normal; et dans la France méridionale cette limite, qui nous intéresse particulièrement ici, passe probablement par la région nord du département de l'Hérault.

La végétation des alluvions marines.

Le long du littoral méditerranéen de France et notamment derrière la ligne côtière du département de l'Hérault, s'étend une série d'étangs maritimes, ou lagunes, séparés de la mer par une langue, ordinairement assez étroite, d'alluvions sableuses, et bordés des autres côtés d'alluvions de provenance et d'étendue variables. Les étangs maritimes constituent un phénomène assez répandu dans la région méditerranéenne et qui se retrouve dans plusieurs autres régions de la terre; les côtes des pays du Nord offrent beaucoup d'exemples de formations analogues et une étude comparée des sociétés de plantes habitant le voisinage immédiat des lagunes du midi et de celles du nord pourra nous aider à déterminer comment se manifeste, dans les terrains de ce genre, la réaction de la végétation contre les différents climats.

Le fiord de Ringkjöbing derrière le lido du Holmsland; le fiord de Nissum derrière le cordon de dunes de Husby, aussi bien d'ailleurs que les îles de Manö et de Fanö, la presqu'île du Skalling et les terres de dunes qui s'étendent du Blaavand jusqu'au Blaabjerg devant l'étang de Fil et d'autres étangs de moindres dimensions; la flèche sablonneuse d'Agger; la pointe nord du Jutland, etc., ce sont autant de localités offrant des analogies géologiques parfaites avec les étangs de la France méridionale et les alluvions qui les entourent. Les côtes de la mer Baltique présentent des formations similaires, telles que Kurisches Haff et Frisches Haff avec les

alluvions sableuses dites Nehrung qui les séparent de la mer; elles se retrouvent dans certaines parties des côtes de Hollande et de France et ailleurs encore.

Dans la région méditerranéenne j'ai pu étudier la végétation de cette sorte de formations non seulement sur le littoral français, mais aussi le long des côtes italiennes; en Tunisie; et sur les côtes sud et est de l'Espagne. Sur la côte est de l'Italie j'ai visité la lagune de Venise avec le Lido qui fait rempart du côte de l'Adriatique, comme les dunes du Holmsland abritent le fiord de Ringkjöbing contre la mer du Nord; et sur la côte ouest j'ai exploré, entre Pise et Livourne, les dunes maritimes et la Maremme qu'elles limitent; les alluvions sableuses dites Tombolo della Gianella et Tombolo di Feniglia qui bordent, vers le nord-ouest et vers le sud, le Stagno di Orbitello; les rangées de dunes qui s'étendent de Capalbio à Ansedonia; les formations sablonneuses à l'embouchure du Tibre; le cordon de dunes qui forme, entre Terracino et le promontoire de Circé, la limite sud des marais Pontins; et, enfin, les dunes comprises entre le lac de Fusaro et la mer. Les formations analogues que j'ai pu étudier en Tunisie sont: les environs du lac de Tunis, El Bahira; les alluvions sableuses entre le Sebkret Er Riana et le cap Kamart; et le terrain couvert de dunes qui se trouve au nord de Sousse. En Espagne j'ai exploré les alluvions voisines de Huelva, et celles des embouchures du Rio Tinto et de l'Odiel; les Arenas Gordas, ce grand système de dunes qui borde vers le sud, du côté de la mer, Las Marismas, marécages s'étendant le long du cours inférieur du Guadalquivir; les dunes des environs de Sanlucar; et celles qui encadrent la baie de Cadix; enfin les alluvions de la Mar Menor et du delta de l'Èbre.

Dans les régions voisines des lagunes méditerranéennes comme dans les formations analogues que nous rencontrons sur les côtes des mers du Nord, on peut distinguer les dunes et les alluvions plus basses et subdiviser encore ces dernières en alluvions argileuses et alluvions sableuses.

1° Le terrain de dunes est constitué par des formations sablonneuses, éoliennes, à surface irrégulière d'élévation variable.

2° Les alluvions plus basses sont des dépôts marins à surface peu mouvementée, presque horizontale; elles se composent essentiellement a) d'argile (vases salées) ou b) de sable, ordinairement plus ou moins mêlé d'argile; ces alluvions sableuses font souvent la transition entre les dunes et les terrains argileux: dans beaucoup de cas elles se composent de couches alternantes, plus ou moins épaisses, de sable et d'argile pure, et leur surface prend par endroits un aspect ondulé, les périodes sèches donnant lieu à des amoncellements de sables mouvants qui forment des reliefs de dunes embryonnaires. Dans le midi de la France j'ai pu étudier la végétation de deux de ces formations: celle des dunes (Palavas, Cette, Saintes-Maries, embouchure du Petit-Rhône) et celle des alluvions basses de nature sableuse (Saintes-Maries).

1. Végétation des dunes.

Palavas. — Dans la langue étroite, de formation alluvionnaire, qui sépare l'étang du Prévost de la mer à l'ouest de Palavas on distinguait, en allant de la mer vers l'intérieur des terres, les zones suivantes du sol et de la végétation:

1. Mer.
2. Grève (terrain compris entre les limites ordinaires du flux et du reflux).
3. 17—20 mètres de rivage en pente douce, composé de sables et de graviers mêlés de beaucoup de coquilles; sans végétation aucune.

Cliché 1. Dunes à l'ouest de Palavas: Formation d'*Anthemis maritima* où de fortes proportions de *Crucianella maritima* et de *Malcolmia littorea* se trouvent associées aux *Anthemis*. Voir le tableau 7, nº 3.

4. 20 mètres environ de terrain de dunes assez bas mais présentant çà et là des parties plus élevées et habité par une formation d'Agropyrum. Cependant la différence était assez grande entre les régions extérieure et intérieure de cette zone:
   a. La région extérieure, un peu plus large que l'autre, était caractérisée par une formation d'*Agropyrum* assez pure (*A. junceum*?) parsemée de *Psamma arenaria*, *Malcolmia littorea*, *Medicago marina*, *Cakile maritima*, *Euphorbia paralias*, *Eryngium maritimum*, *Echinophora spinosa*, *Crucianella maritima*.
   b. La région intérieure faisait le passage à la formation suivante; l'*Agropyrum* y prédominait toujours tout en se trouvant fort mélangé des espèces citées sous 5.

5. Terrain plus haut, caractérisé par une formation d'Anthemis maritima (cliché 1). Les dunes y étaient peu élevées ne dépassant guère la hauteur d'un homme et la végétation avait essentiellement le même caractère que dans les régions plus basses; elle se composait notamment des espèces suivantes: *Anthemis maritima*, *Crucianella maritima*, *Malcolmia littorea*; en outre on y relevait le *Medicago marina*, le *Vulpia uniglumis* l'*Agropyrum* (*junceum*?) et le *Psamma arenaria*. Voir d'ailleurs le tableau 7. En dehors des espèces y inscrites le *Convolvulus Soldanella* et le *Medicago littoralis* étaient également représentés.
6. Terrain plus bas consacré en partie à la culture de la vigne.
7. Végétation marécageuse le long de l'étang du Prévost.

Le tableau 7, n° 1—3 donne les résultats d'une analyse plus approfondie de la composition des formations végétales contenues dans le terrain de dunes que représen-

Tableau 7. Degrés de fréquence des espèces qui constituent les formations végétales des dunes voisines de Palavas. $50 \times 0{,}1$ m. q.

	Type biologique	1	2	3	4
Agropyrum (*junceum*?)	G	**98**	**98**	18	
Anthemis maritima	Ch	. .	40	**96**	8
Heliochrysum stoechas	Ch	...	...	...	**80**
Malcolmia littorea	Ch	...	36	48	42
Crucianella maritima	Ch	2	24	46	34
Medicago marina	Ch	2	16	24	18
Artemisia glutinosa	Ch	...	...	10	4
Euphorbia paralias	Ch	6	2		
Coris monspeliensis	Ch	...	...	2	
Centaurea aspera	H?	. .	...	2	
Echinophora spinosa	H	2	4		
Sporobolus pungens	H?	...	...	16	
Psamma arenaria	G	2	32	16	44
Galilaea mucronata	G	...	2	...	8
Scleropoa maritima	Th	4	...	2	2
Vulpia uniglumis	Th	...	...	20	2
Lolium rigidum	Th	2			
Silene conica	Th	...	...	2	2
Cakile maritima	Th	2	2		
Points...	...	**120**	**256**	**302**	**244**
Nombre des espèces...	...	9	10	13	11

tent les zones 4 a, 4 b et 5 ci-dessus. Les chiffres mis en regard des noms d'espèces sont proportionnels; ils indiquent le pourcentage des unités de terrain prélevées où figurait l'espèce en question. Pour déterminer cette proportion, qui mesure le degré de fréquence des espèces, j'ai fait application d'une méthode qu'on trouvera exposée en

détail dans mon étude publiée sous le titre de Formationsundersøgelse og Formationsstatistik[1]). De chaque formation j'ai examiné 50 échantillons occupant des superficies de 0,1 m. q.; la forme de ces échantillons n'était pas carrée comme dans mes recherches antérieures; elle était circulaire et pour la tracer je me suis servi d'un rayon que je vissais sur ma canne et dont la pointe décrivait, en tournant, un cercle de 0,1 m. q. d'aire[2]). Les formations considérées sont d'une texture peu serrée: partout le sable apparaissait entre les plantes; elles sont en outre pauvres en espèces et, comme le montrent les tableaux, chaque espèce prise à part est d'une apparition fort espacée: une comparaison entre le nombre des échantillons et la somme des nombres de fréquence fera voir qu'en moyenne les échantillons ne comprenait chacun que 1—3 espèces. Dans la zone extérieure de la formation d'*Agropyrum*, la discontinuité des espèces était surtout frappante, la plupart des échantillons ne renfermant chacun qu'une seule espèce; dans la région intérieure, la distribution des espèces était moins espacée; on en trouvait 2—3 dans chaque échantillon, et cela malgré que le nombre total des espèces représentées fût à peu près le même dans les deux régions, à savoir: 10 contre 9. Le nombre des espèces et leur continuité de croissance atteignaient leur maximum dans la formation d'*Anthemis maritima* où chaque échantillon renfermait en moyenne 3 espèces.

A l'est de Palavas, entre l'étang de Pérols et la mer, l'état de choses n'était plus tout à fait le même; ici, le terrain de dunes, plus accidenté, plus exposé au vent, avait une végétation plus variée et plus irrégulièrement distribuée; en même temps les plantes prenaient un aspect plus prospère comme c'est ordinairement le cas dans les dunes pas trop abritées. Dans la formation extérieure, la plus voisine de la mer, c'est le *Psamma arenaria* qui prédominait par sa fréquence et par son développement; il était également assez commun dans la zone intérieure des dunes peu élevées, où l'espèce la plus abondante était d'ailleurs l'*Helichrysum stoechas* dont la présence a été constatée dans 40 échantillons sur 50 d'examinés, ce qui revient à dire que son dégre de fréquence était de 80. Cependant le *Psamma arenaria* dont le degré de fréquence n'était ici que de 44 se faisait beaucoup remarquer par le développement extraordinaire qu'y atteignaient ses individus, si bien qu'au point de vue physionomiste, on n'hésiterait pas à caractériser cette formation par les noms d'*Helichrysum stoechas-Psamma arenaria* (cliché 2). La composition de cette formation ressort du tableau 7 n° 4 qui est le résultat obtenu avec 50 échantillons. Les vals d'ondulation qui séparaient les sommets des dunes étaient surtout peuplés par le *Juncus acutus* et le *Scirpus holoschoenus*. Du côté intérieur des dunes se trouvait, ici comme dans la

[1]) Raunkiær, C.: Formationsundersøgelse og Formationsstatistik. Bot. Tidsskrift, t. XXX, 1909.

[2]) Raunkiær, C.: Measuring-Apparatus for Statistical Investigations of Plant-Formations. Bot. Tidsskrift, t. XXXIII, 1912.

localité dont nous venons de parler, une dépression du terrain consacrée en partie à la viticulture et habitée en bas, le long de la lagune, de formations de *Salicornia.*

Le relevé des espèces du tableau 7, complété par leurs chiffres de fréquence dans les diverses formations, nous renseigne sur la composition floristique de ces formations et, aussi, dans une certaine mesure, sur les rapports quantitatifs des espèces y représentées; mais la comparaison que nous nous sommes proposé de faire, au point de vue de la biologie et de la géographie botaniques, entre ces formations et celles de localités analogues, situées sous d'autres climats et d'une composition floristique très

Cliché 2. Dunes à l'est de Palavas: Formation de *Helichrysum stoechas-Psamma arenaria.* Voir le tableau 7, nº 4.

différente, a nécessité la conversion des unités floristiques, que sont les espèces, en unités biologiques ou formes vitales; j'ai donc ajouté, sous la rubrique 1 du tableau 7, les types biologiques représentés par les diverses espèces et, pour opérer l'attribution de chaque espèce à un type biologique déterminé, je me suis servi du système proposé et utilisé dans des ouvrages antérieurs[1]) auxquels je me permets de renvoyer le lecteur en me bornant à expliquer ici les abréviations employées:

[1]) Raunkiær, C.: Types biologiques pour la géographie botanique. Bull. de l'Académie Royale des Sciences et des Lettres de Danemark. 1905.

Raunkiær, C.: Planterigets Livsformer og deres Betydning for Geografien. Gyldendalske Boghandel. Nordisk Forlag. Copenhague et Christiania, 1907.

S. = Végétaux à tiges succulentes.
E. = Epiphytes & Parasites phanérophytes.
MM. = Méga-Mésophanérophytes.
M. = Microphanérophytes.
N. = Nanophanérophytes.
Ch. = Chaméphytes.
H. = Hémicryptophytes.
G. = Géophytes.
HH. = Hélo- & Hydrophytes.
Th. = Thérophytes.

Si nous prenons par exemple la plus extérieure des formations de dunes en question (celle que représente le n° 1 du tableau 7) et que nous ajoutions ensemble les chiffres de fréquence des espèces appartenant à chacun des types biologiques, nous obtenons, pour les divers types biologiques, les sommes (points) que voici: Ch = 10, H = 2, G = 100, Th = 8, qui constituent, exprimées en chiffres proportionnels, le spectre biologique inscrit sur le tableau 8, n° 1. Considéré isolément, et surtout rapporté au spectre normal, ce spectre nous montre que la formation représentée a pour caractéristique la prédominance des géophytes: qu'elle est essentiellement géophyte. En faisant de même pour les autres formations, on verra prédominer d'autres

Tableau 8. Spectre biologique des formations inscrites sur le tableau 7.

	Points				Proportion pour 100			
	Ch	H	G	Th	Ch	H	G	Th
1.....	10	2	100	8	8	2	**83**	7
2.....	118	4	132	2	**46**	1,5	51,5	1
3.....	226	18	34	24	**75**	6	11	8
4.....	186	»	52	6	**76**	»	21	3

types, d'autres »raies« du spectre biologique; c'est ainsi que, d'après son spectre, la formation d'*Anthemis maritima* est caractérisée par la prédominance des chaméphytes (tableau 7, n° 3; et tableau 8, n° 3), et tel est aussi le cas pour la formation d'*Helichrysum stoechas* à l'est de Palavas (tableau 7, n° 4 et tableau 8, n° 4): tout en offrant

Raunkiær, C.: Livsformernes Statistik som Grundlag for biologisk Plantegeografi. Bot. Tidsskrift, t. XXIX, 1908.

Traduit en allemand par Mme Gertrude Tobler sous le titre de Statistik der Lebensformen als Grundlage für die biologische Pflanzengeographie. Beihefte zum Bot. Centralblatt. Bd. 27 (1910) Abt. II.

Raunkiær, C.: Livsformen hos Planter paa ny Jord. Mémoires de l'Académie Royale des Sciences et des Lettres de Danemark, 7e série, section des Sciences, t. VIII. Copenhague, 1909.

des compositions floristiques assez différentes, et où l'espèce prédominante n'est pas la même, les deux formations présentent des spectres biologiques essentiellement identiques. D'après les spectres, les dunes de Palavas seraient donc constituées par une formation géophyte extérieure et une formation chaméphyte intérieure, habitant un sol plus ancien, et nous constatons que ces deux formations sont reliées par une zone intermédiaire qui fait la transition non seulement au point de vue floristique (voir le tableau 7 n° 2) mais aussi suivant la considération biologique, les chaméphytes et les géophytes étant à peu près de valeur égale dans son spectre biologique (tableau 8, n° 2).

Cliché 3. Environs de Cette: Au fond, le long de la mer, de basses dunes recouvertes de *Psamma arenaria*, *Agropyrum*, *Scleropoa maritima*, etc. cf., à la page 21, le n° 4;
Au premier rang, une dépression à formation d'*Inula crithmoides* dont la constitution est indiquée à la page 21, n° 5.

Cette. — A un point de la côte situé immédiatement à l'est de Cette, on voyait en allant de la mer vers l'intérieur du pays:

1. La mer.
2. La grève, large de 15 m environ, avec beaucoup de petites coquilles.
3. Environ 25 mètres de rivage en pente douce, composé de sable, de gravier et de coquilles: sans végétation aucune; limité intérieurement par une ligne des plus hautes marées marquée par du goémon et toutes sortes de matériaux rejetés sur la plage.

4. Une zone sableuse un peu plus élevée, assez basse toutefois et recouverte d'une végétation très espacée. Voici les noms des espèces: *Agropyrum* (*junceum*?), *Psamma arenaria*, *Scleropoa maritima*, *Cakile maritima*, *Eryngium maritimum*, *Lepturus incurvatus*, *Polygonum maritimum*, *Medicago* (*littoralis*?), *M. marina*.
5. Un terrain plus déprimé, humide, peuplé d'une formation d'*Inula crithmoides* (cliché 3) où les espèces associées à l'espèce dominante étaient: *Glyceria distans*, *Salicornia herbacea*, *Juncus acutus*, *Obione portulacoides*, *Spergularia marginata*, *Suaeda* (*maritima*?), *Atriplex rosea*.
6. Des flaques d'eau et un petit étang avec végétation de *Scirpus maritimus*.

Le n° 4 de l'aperçu ci-dessus correspond à la formation d'*Agropyrum* des environs de Palavas; quant à la formation d'*Anthemis*, la localité voisine de Cette n'en offre pas d'équivalent, le terrain approprié y faisant défaut: la zone d'*Agropyrum* était suivie immédiatement par une dépression humide peuplée par la formation d'*Inula crithmoides*.

La Camargue. — A Saintes-Maries, sur la côte sud de la Camargue, cette grande île du delta du Rhône, le terrain de dunes est encore plus réduit; ici le sol est constitué par une plage sableuse (en partie argileuse) où la formation de *Salicornia* prend naissance à la limite intérieure du rivage proprement dit; de-ci de-là et surtout entre Saintes-Maries et l'embouchure du Petit-Rhône, on rencontre, le long de la mer, de petits monticules formés par les sables entassés dans les touffes de Salicornes et tout autour; sur les élévations du terrain ainsi produites viennent se fixer des représentants d'une formation d'*Agropyrum-Psamma*, citons: *Agropyrum*, *Psamma arenaria*, *Euphorbia paralias*, *Sporobolus pungens*, *Eryngium maritimum*, *Echinophora spinosa*, etc. Si le niveau s'élève, les Salicornes s'éteignent. En un point isolé, une dune atteignait environ 2 mètres de hauteur; mais sa formation était sans doute en partie artificielle, provoquée par la présence d'une levée de terre, contre l'extrémité de laquelle elle s'appuyait. Le long de la rive gauche du Petit-Rhône, non loin de l'embouchure, s'étendait également un cordon de dunes peu élevé, de 1,5 à 2 m de hauteur et recouvert d'une végétation semblable à celle que nous venons de spécifier (cliché 4). Sur la droite de l'embouchure du Petit-Rhône, se voyait à distance une dune beaucoup plus élevée qui paraissait dépourvue de végétation mais bordée, du côté de la terre, de phanérophytes fouettées par le vent.

A en juger par la carte, car, personnellement, je n'ai pas pu le vérifier, on trouve, sur d'autres points du littoral, des dunes plus hautes et plus étendues, tels les lidos qui contournent le bord extérieur de l'étang du Pouent et l'extrémité est de l'étang de Mauguio; mais d'une façon générale on peut dire que le terrain de dunes du littoral méditerranéen de France est de faibles dimensions en comparaison par exemple des dunes qui longent les côtes de la mer du Nord.

MM. Flahault et Combre[1]) nous apprennent que dans l'intérieur de la Camargue se trouve un ancien terrain de dunes actuellement couvert de bois et de maquis c'est-à-dire de formations phanérophytes; je n'en ai pas rencontré dans les dunes maritimes, car pour ce qui est des collines, — couvertes en partie de phanérophytes, — qui sont situées entre Saintes-Maries et la mer, je les regarde comme un produit de culture. Quoi qu'il en soit, l'état des dunes du midi de la France, du moins dans les localités où j'ai pu l'étudier, diffère beaucoup de ce qu'il est sur la côte occidentale de l'Italie et dans certaines régions de l'Espagne où la végétation géophyte et chamé-

Cliché 4. Dunes basses le long de la rive gauche de l'embouchure du Petit-Rhône; la végétation se compose essentiellement, dans les dépressions, de *Salicornia glauca*, sur les élévations, de *Psamma arenaria*.

phyte des dunes maritimes cède relativement vite la place à une végétation phanérophyte, une formation xéromorphe toujours verte de nano-microphanérophytes, bref un maquis, dont la portion extérieure est constituée, le plus souvent, par une formation de *Juniperus*. Déjà entre Pise et Livourne cette formation de *Juniperus* s'avançait assez loin vers la mer; elle n'était séparée du rivage que par 50—60 mètres de dunes occupées surtout de végétations géophytes, chaméphytes et thérophytes. Plus loin vers le sud, la formation de *Juniperus* se rappoche encore plus de la mer; tel est le cas entre Ansedonia et Capalbio, à l'ouest du lac de Fusaro, où elle envahit

[1]) Voir le Bull. Soc. Bot. Fr. Tome XLI, 1894, p. 37—58.

même le petit rideau de dunes maritimes dont le pied tout à fait voisin de la mer est seul occupé par les sociétés géophytes et chaméphytes qui constituent, sur le littoral méditerranéen français, l'ensemble de la végétation des dunes. Dans l'Espagne méridionale, les Arenas Gordas présentent un état de choses fort semblable à celui que nous venons de signaler en Italie.

Une comparaison entre les dunes du midi de la France et celles de la côte ouest de l'Italie donnera donc pour résultat que les sociétés géophytes et chaméphytes, dont se compose en majeure partie la végétation des dunes assez basses du littoral français, sont de plus en plus refoulées dans la direction de la mer à mesure qu'on avance vers le sud; les sociétés phanérophytes envahissantes peuvent même couvrir les dunes jusqu'au rivage. C'est le contraire que nous verrons se produire si nous comparons les dunes de la France méditerranéenne avec celles de contrées plus septentrionales, et, plus particulièrement, avec celles des côtes de la mer du Nord, qui relèvent du climat des hémicryptophytes.

Comme point de comparaison je choisirai le terrain de dunes qui s'étend le long de la côte ouest du Jutland, ce terrain ayant seul été l'objet de recherches méthodiques susceptibles de fournir une série de données assez complète pour être mise en regard de mes résultats rapportés de la région méditerranéenne. Le tableau 9, nos 1—4, contient les résultats d'une recherche statistique portant sur une série de formations,

Tableau 9. Relevé du degré de fréquence des espèces représentées dans une série de formations de dunes rencontrées sur divers points de la côte ouest du Jutland.

1. Formation d'*Agropyrum junceum.* Fanö.
2. Formation de *Psamma arenaria.* Fanö.
3. Formation de *Weingärtneria canescens.* Skagen.
4. Formation de *Calluna-Empetrum.* Bjergegaard, sur le lido du Holmsland.
5. Formation de *Calluna-Empetrum.* Fanö.
6. Formation de *Calluna-Salix.* Skagen.
7. Formation de *Hippophaë.* Skagen.
8. Formation de *Rosa pimpinellifolia.* Skagen.

	Type biologique	1	2	3	4	5	6	7	8
Hippophaë rhamnoides	N	..	..	.	..	..	..	100	
Rosa pimpinellifolia	N	..	..	..	..	..	..	..	100
Salix repens	(N) Ch	..	..	..	28	40	100		
Empetrum nigrum	Ch	..	..	..	100	64			
Calluna vulgaris	Ch	..	..	..	100	96	100		
Thymus serpyllum	Ch	..	..	..	..	68	4		
Festuca rubra	H	14	16	44	..	52	12	16	96
Weingärtneria canescens	H	..	..	96					
Koeleria glauca	H	..	..	100	..	..	..	..	8

	Type biologique	1	2	3	4	5	6	7	8
Agrostis vulgaris	H	..	..	..	..	76	4	..	16
Hieracium umbellatum	H	..	8	8	..	80			
Carex arenaria	G	..	..	20	..	48	4	36	72
Psamma arenaria	G	.	96	16	..	44	..	8	24
Agropyrum junceum	G	96	12						
Sonchus arvensis	G	..	72	..	..	..	..	28	
Sedum acre	Ch	..	4						
Genista anglica	Ch	..	..	..	..	4			
Erica tetralix	Ch	..	..	..	4				
Veronica officinalis	Ch	..	..	..	..	..	..	..	4
Luzula campestris	H	..	..	..	12	4	16		
Anthoxanthum odoratum	H	..	..	..	..	..	12		
Nardus strictus	H	..	..	..	..	8			
Viola canina	H	..	..	36	..	40	..	..	24
Anthyllis vulneraria	H	..	2						
Vicia cracca	H	..	10						
Lotus corniculatus	H	..	..	4	12	4	44	..	4
Galium verum	H	..	2	8	..	8	..	..	24
Campanula rotundifolia	H	..	..	..	..	..	..	..	24
Jasione montana	H	..	..	12	..	4	..	..	4
Hypochaeris radicata	H	..	2	4	..	28			
Hieracium pilosella	H	..	..	..	4				
Poa pratensis	G	..	..	..	..	..	..	..	44
Elymus arenarius	G	..	14						
Linaria vulgaris	G	..	..	..	..	..	..	..	8
Salsola Kali	Th	2							
Cerastium semidecandrum	Th	..	4						
Arabis thaliana	Th	..	..	..	..	..	..	..	4
Cakile maritima	Th	4							
Viola tricolor	Th	..	20						
Senecio vulgaris	Th	..	8	..	..	..	..	4	
Points...	...	116	270	348	260	668	296	192	456
Nombre d'espèces...	...	4	14	11	7	17	9	6	15

examinées dans l'ordre où elles se suivent quand on va du rivage vers l'intérieur des terres, passant de zones plus récentes à des zones relativement anciennes. Les quatre peuplements y relevés représentent les quatre stades qu'on s'accorde pour distinguer dans le terrain sec des dunes telle qu'il a été décrit, dans un exposé classique, par M. Warming[1]); ce sont: 1° Les élévations aplaties, récemment formées, du rivage (tableau 9, n° 1); 2° la dune maritime ou dune du *Psamma arenaria* (tableau 9, n° 2); 3° la dune grise (tableau 9, n° 3); 4° les bruyères des dunes (tableau 9, n°s 4—6). La composition floristique étant ici très différente de ce qu'elle est dans les dunes de la France méditerranéenne, il nous faut, pour rendre les deux flores commensurables,

[1]) Warming, Eug.: Dansk Plantevækst. 2. Klitterne. 1909.

convertir les fréquences d'espèces du tableau 9 en des fréquences de formes vitales qui nous permettront d'établir les spectres biologiques des diverses formations. Ces spectres, je les donne, au tableau 10, pour toutes les formations analysées dans le tableau 9. Et si nous comparons les spectres de formation enregistrés sous les nos 1—6 du tableau 10 avec les spectres de formation des localités correspondantes de la France méditerranéenne, nous verrons que la ou les formations les plus extérieures des dunes sont dans l'un et l'autre cas des formations géophytes (tableau 8, no 4; tableau 10, nos 1—2) auxquelles se trouvent mêlées: en Jutland, un petit nombre d'hémicryptophytes; et dans les dunes méditerranéennes de France, surtout des chaméphytes, dont la proportion augmente vite à mesure qu'on avance vers l'intérieur (tableau 8 no 4 b), la formation chaméphyte se substituant assez brusquement à la formation géophyte (tableau 8, nos 5—6). Cette formation chaméphyte des dunes françaises

Tableau 10. Spectre biologique des formations représentées sur le tableau 9.

	Nombre des espèces	Points	N	Ch	H	G	Th
1	4	116	..	..	12	**83**	5
2	14	270	..	1	15	**72**	12
3	11	348	..	..	**90**	10	..
4	7	260	..	**89**	11	..	..
5	17	668	..	**41**	45	14	..
6	9	296	..	**69**	30	1	..
7	6	192	**52**	..	8	38	2
8	15	456	**22**	1	44	32	1

correspond à la formation hémicryptophyte des »dunes grises« du Jutland; c'est ce qui ressort non seulement de la place qu'elle occupe, mais aussi de sa composition; l'une et l'autre militent contre l'hypothèse qui en ferait une formation correspondant à cette formation chaméphyte, xéromorphe et toujours verte, qui, chez nous, envahit peu à peu la dune grise et qui est originaire des bruyères des dunes: les chaméphytes de la formation chaméphyte des dunes méditerranéennes de France m'ont tout à fait l'air d'être des hémicryptophytes et des thérophytes transformées, tandis que les chaméphytes de nos bruyères des dunes correspondent à cette formation de nano-microphanérophytes qui dans la région méditerranéenne envahit souvent assez vite le terrain des dunes, s'étendant jusque sur la dune maritime, de sorte que les sociétés préparatoires, à structure lâche, des géophytes et des chaméphytes sont réduites à ne former qu'une étroite bordure sur le côté extérieur de la dune.

En arrière du maquis nano-microphanérophyte des dunes, on recontre par endroits, et notamment dans les dunes anciennes de la maremme toscane entre Pise et Livourne,

des sociétés mésophanérophytes composées d'espèces xéromorphes toujours vertes et aussi d'espèces à feuilles caduques, à structure foliaire mésomorphe. Les dunes du Jutland présentent également des formations phanérophytes qui n'ont d'ailleurs qu'une faible extension et se composent soit de formations nanophanérophytes: formation de *Salix repens* et formation d'*Hippophaë rhamnoides* (tableau 9 n° 7 et tableau 10 n° 7), formation de *Rosa pimpinellifolia* (tableau 9 n° 8et tableau 10 n° 8); soit de broussailles de chênes nano-microphanérophytes. Comme on pouvait s'y attendre, toutes ces formations sont constituées par des phanérophytes à feuilles caduques et à structure foliaire mésomorphe ou du moins très légèrement xéromorphe.

2. Végétation des alluvions marines basses et humides.

Les alluvious marines salées, de nature argileuse ou sableuse, ont été étudiées par moi sur divers points du littoral méditerranéen; parmi les localités visitées je citerai: en Tunisie, les environs de El Bahira et le delta du Medjerda; en Espagne, les embouchures de l'Odiel et du Rio Tinto; celle du Guadalquivir; la côte de la baie de Cadix; le voisinage de la Mar Menor; la région qui s'étend au sud d'Alicante; le delta de l'Èbre. Dans la France méridionale, qui nous intéresse particulièrement ici, je n'ai vu, malheureusement, que les alluvious voisines de Saintes-Maries, sur la côte sud de la Camargue.

La Camargue. — Le delta du Rhône, le terrain d'alluvions le plus étendu du midi de la France, est constitué en majeure partie par la Camargue, île de 750 km q. que bornent la Méditerranée et les deux bras du Rhône, le Grand-Rhône à l'est, et le Petit-Rhône à l'ouest. A l'est de la Camargue s'étendent les alluvions du Grand-Plan-du-Bourg et, vers l'ouest, la rive droite du Petit-Rhône est formée également par un terrain alluvionnaire dont la partie méridionale s'appelle la Petite-Camargue; en tout, le delta comprend environ 1400 km q. de terres conquises sur la mer. Abstraction faite de la rive gauche de l'embouchure du Petit-Rhône, je n'ai vu de la Camargue que ce que peut voir un voyageur faisant en chemin de fer le trajet, d'environ 40 kilomètres, depuis Arles, à la pointe nord de l'île, jusqu'à Saintes-Maries sur la Méditerranée.

La surface du sol, qui manque presque absolument de relief, ne s'élève que de quelques centimètres à un mètre au-dessus des nombreux marécages et étangs qui coupent le pays, notamment le long de la côte sud. Le terrain est de nature sablo-argileuse; par endroits il est formé de sables purs comme dans les petites dunes maritimes et les régions de dunes plus anciennes qui se trouvent disséminées dans l'intérieur des terres. Sur d'autres points, le sol se compose, du moins dans ses couches supérieures, d'argile ou de vase argileuse; c'est le cas pour les bas-fonds à végétation de *Salicornia* qui longent le rivage à l'ouest de Saintes-Maries. Mais en général le sol est fait de sables mêlés d'argile, ou d'argiles sablonneuses, ou bien de couches alternantes d'argile et de sable, comme on en voit dans les formations récentes de la côte: pendant les inondations survenues

par les temps de calme s'opère le dépôt des limons que couvrent ensuite des couches sableuses amenées sous forme de sables mouvants ou déposées après les incursions brusques de la mer.

La Camargue est un pays silencieux: les bruits qui y dominent, ce sont le chant des oiseaux et les autres voix de la nature. Ce n'est pas à dire pourtant que ce soit un pays désert: les parties les plus élevées sont en grande partie cultivées, celles surtout qui occupent la région nord de l'île. Aux environs d'Arles, les terres consacrées à la culture des céréales (froment, orge, avoine) sont coupées par des pâturages et des vignes en assez grand nombre, et on y voit pas mal de terrains utilisés pour l'horticulture (vergers, potagers); une grande abondance d'arbres (à feuilles caduques) plantés autour des maisons et le long des routes et des haies, donnent au pays un aspect riant, rappelant beaucoup celui des îles danoises. Cependant, celui-là même qui, venant d'Arles, observera le pays en en traversant, par les deux lignes du chemin de fer, les parties les plus hautes et les mieux faites pour la culture (qui s'étendent des deux côtés des étangs de Vaccarès), ne tardera pas à relever des terrains incultes, qui se feront de plus en plus nombreux à mesure qu'on approchera de la Méditerranée. Par la ligne qui va d'Arles à Saintes-Maries, on arrive, après 8 km de chemin de fer, au sud de Benchouet, à des espaces couverts d'une formation nanophanérophyte de *Salicornia*, fort mélangée de végétaux herbacés (thérophytes et hémicryptophytes); de ces derniers, le *Juncus acutus* constitue par places un élément essentiel de la végétation. Plus on avance dans la direction sud, plus ces espaces infertiles augmentent en nombre et en étendue; d'ailleurs les terrains plus élevés sont souvent séparés par des dépressions considérables couvertes de flaques d'eau ou de marais communiquant avec les étangs et peuplés de formations hydrophytes et, surtout, hélophytes. Les maisons s'espacent de plus en plus et finissent par devenir tout à fait rares comme aussi les arbres de culture; à la fin, les terrains cultivés se voient comme des taches, plus ou moins grandes, dans un paysage généralement inculte. Toutefois la transition ne se fait pas régulièrement: après avoir passé par de longues étendues de terre basse avec de-ci de-là quelques ilôts peu élevés de terre fertile, on arrive à des régions assez vastes de champs cultivés; comme celle qui se trouve au nord de Balarin-Dufoure. Au sud de Pioch-Badet se voyait à quelque distance une petite pinède.

Dans les terrains les plus anciens, la formation de *Salicornia* est ordinairement assez mélangée; en dehors de quelques dépressions isolées habitées par une formation très caractérisée de *Salicornia glauca* qui rappelle beaucoup, comme aspect, celle qui peuple le voisinage immédiat du rivage, la formation de *Salicornia* des terrains plus anciens est souvent assez modifiée par l'introduction d'un élément thérophyte et hémicryptophyte assez considérable qui envahit les intervalles entre les touffes de *Salicornia* et les touffes elles-mêmes au point de les couvrir complètement pendant l'été. Après quelque

temps de ce régime, les *Salicornia* s'éteignent et la formation devient exclusivement thérophyte-hémicryptophyte; elle sert alors de pâturages à de grands troupeaux de moutons.

Le *Tamarix Gallica* est assez fréquent dans la formation de *Salicornia* quoique d'apparition trop espacée pour la dominer, malgré sa grande taille; dans les endroits où il devient plus commun, il faudrait pourtant désigner la formation sous les noms de *Tamarix-Salicornia.*

Selon MM. Flahault et Combre, les terrains les plus bas, qui se trouvent particu-

Cliché 5. Rivage à l'est de Saintes-Maries, vu dans la direction ouest-est; au fond, à droite, la mer; à gauche, la lisière d'une formation clairsemée de *Salicornia glauca*; beaucoup d'individus éteints ou fort détériorés.

lièrement exposés aux inondations, sont recouverts de préférence du *Salicornia sarmentosa*, tandis que le *Salicornia fruticosa* caractérise les niveaux plus élevés qui ne sont pas continuellement immergés en hiver, et que le *Salicornia glauca* est propre aux dépressions qui longent la mer. Je n'ai pas eu l'occasion d'étudier sur place les deux premières formations qui se rencontrent probablement dans le voisinage des étangs, mais j'ai trouvé à Saintes-Maries la formation de *Salicornia glauca* dont je vais dire ici quelques mots.

Le sol, d'origine récente, se compose ici d'alluvions sableuses basses, manquant de pente et, partant, humides. Les sables qui le constituent sont plus ou moins mêlés d'argile; le plus souvent des couches de sable presque pur y alternent avec d'autres, très argileuses ou même composées d'une argile presque pure.

A un kilomètre environ à l'est de Saintes-Maries, on trouvait en allant de la mer vers l'intérieur des terres;

1. La mer.
2. La grève.
3. Un banc de sable large de 40 m environ, très peu élevé, à surface peu accidentée, dépassant de 0 m, 25 au plus le niveau des hautes marées; sables superficiels secs, absolument dépourvus de végétation.

Cliché 6. Zone immédiatement intérieure à celle représentée sur le cliché 5 (rivage à l'est de Saintes-Maries). Ici la formation de *Salicornia glauca* est moins espacée et plus vigoureuse; cependant on y voit beaucoup d'individus plus ou moins éteints et couverts de sables amenés par le vent.

4. 75 mètres environ d'un terrain légèrement déprimé; à surface presque horizontale; de nuance grise, à cause de l'humidité; de consistance ferme; dépourvu de végétation ou présentant de loin en loin quelques individus du *Salicornia glauca* d'assez haute taille, parfois très détériorés ou même éteints par l'effet des sables mouvants (cliché 5); — rudiments épars de »dunes«, hauts de quelques centimètres et composés de sables meubles de nuance claire.
5. Terrain couvert d'une formation de *Salicornia glauca* composée presque exclusivement de cette seule espèce (cliché 6).

Dans sa partie extérieure, la formation de *Salicornia glauca* est très irrégulièrement distribuée: en trois groupes d'echantillons, de 50 × 0,1 m. q. chacun, le degré de fréquence

du *Salicornia glauca* était de 28, 26, 30 pour 100, respectivement. A l'intérieur, et notamment dans les parties plus basses, à couche superficielle argileuse, et abritées du côté de la mer par de longs bancs de sable peu élevés et aplatis, la formation devient plus dense et le degré de fréquence du *Salicornia glauca* y est de 80 à 100 pour cent. Un petit nombre d'autres espèces viennent s'y associer, citons: *Statice bellidifolia*, *Statice Limonium*, *Obione portulacoides*, *Glyceria convoluta*, *Inula crithmoides*, *Spergularia* sp. On a souvent l'occasion d'observer comment le *Statice bellidifolia*, lorsqu'il se trouve couvert d'une couche de sable, échappe à la mort par étouffement en poussant dans la direction de la lumière des entre-nœuds très allongés. Par ci par là, des dépressions peu profondes où le *Salicornia perennis* se substitue au *S. glauca*.

Tableau II. Analyse statistique de la végétation des alluvions qui constituent la côte sud de la Camargue, à l'ouest de Saintes-Maries. 1–2, peuplements relevés sur un sol argileux bas et humide; 3, sur un sol sableux mêlé de vases argileuses; 4, sur un sol argileux crevassé par la sécheresse.

	Type biologique	Degré de fréquence			
		1	2	3	4
Salicornia glauca	N	100	100	98	78
Obione portulacoides	Ch	74	74	70	..
Statice bellidifolia	H	32	..	72	..
Aeluropus littoralis	G-H-Ch	8	40	..	..
Juncus acutus	H	..	38	..	..
Glyceria convoluta	H	10	..	34	..
Statice Limonium	H	10	6	2	..
Lepturus cylindricus	Th	..	..	4	..
Points...	...	234	258	280	78
Nombre des espèces...	...	6	5	6	1
Nombre d'espèces par 0,1 m. q..	...	2,3	2,6	2,8	0,8

Comme nous l'avons dit plus haut, et comme cela se voit d'ailleurs sur le cliché 6, le phénomène des sables mouvants se produit ici, quoique dans une mesure très restreinte, comme nous le voyons s'effectuer chez nous dans les localités de situation analogue, citons à titre d'exemple les Tippersande du fiord de Ringkjöbing et la plage d'alluvions sableuses qui constitue la côte nord de l'île de Fanö: le sable entassé dans les touffes de *Salicornia* peut donner naissance à des monticules sableux; dès que ces monticules ont atteint 0 m 5 de hauteur, on y voit pousser diverses plantes des dunes telles que: *Psamma arenaria*, *Euphorbia paralias*, *Sporobolus pungens*, *Eryngium maritimum*, *Echinophora spinosa*: un terrain de dunes est en voie de formation, et le *Salicornia* s'éteint.

A l'ouest de Saintes-Maries, on avait:

1. La mer.
2. La grève.

3. Un rivage plat sans végétation.
4. Une zone sableuse peuplee d'une formation de *Salicornia glauca* et présentant, à quelques mètres de la limite extérieure des *Salicornia*, de petits monticules recouverts d'une formation de *Psamma-Agropyrum* où se voyaient, associés aux *Psamma arenaria* et aux *Agropyrum junceum*, des *Euphorbia paralias*, des *Eryngium maritimum* et quelques autres végétaux des dunes. Intérieurement à cette bordure sableuse à formation de *Salicornia glauca* s'étendait:

Cliché 7. Formation de *Salicornia glauca* sur un sol argileux mêlé de sables, à l'ouest de Saintes-Maries; çà et là, des parties entièrement dépourvues de végétation et crevassées par la sécheresse.

5. Un terrain légèrement déprimé dont la surface tantôt argileuse, tantôt sableuse était recouverte d'une formation de *Salicornia* peu élevée, de caractère nanophanérophyte-chaméphyte.

Le tableau 11 contient les résultats d'une étude statistique de la végétation de ce terrain, représenté par des échantillons pris en quatre endroits différents; les nos 1 et 2 ont été relevés sur un sol argileux assez humide, le n° 3 sur un sol sableux mêlé d'un peu d'argile et dont la couche superficielle était souvent argileuse; dans les trois cas, les espèces prédominantes étaient les mêmes, à savoir: *Salicornia glauca* et *Obione portulacoides*. Le n° 4 représente une végétation assez espacée habitant un sol argileux crevassé (cliché 7); d'ailleurs cette formation, composée uniquement de *Salicornia glauca*

recouvrait aussi de grands espaces où le sol argileux était décidément humide. Il résulte donc de notre examen que sur tous les points étudiés des alluvions argileuses et sableuses

Tableau 12. Analyse statistique de la végétation d'une série de formations des alluvions argileuses de l'île de Fanö, et d'une formation isolée des alluvions sableuses de cette île.

	Type biologique	Degré de fréquence						
		1	2	3	4	5	6	7
Salicornia herbacea	Th	**100**	**100**	**98**	**44**	54	..	..
Glyceria maritima	H	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	..	**100**
Suaeda maritima	Th	18	**74**	**86**	**60**	**100**	..	..
Triglochin maritimum	H	4	24	**74**	48	10	10	..
Aster tripolium	H	8	40	18	**100**	**96**	..	..
Plantago maritima	H	..	..	..	46	**100**	**100**	32
Glaux maritima	H	..	..	..	2	..	**100**	6
Juncus Gerardi	G	..	..	..	..	..	**100**	..
Festuca rubra	H	..	..	..	..	..	**100**	6
Artemisia maritima	Ch	..	..	..	..	2	..	..
Agropyrum junceum	G	..	..	..	..	..	..	4
Agrostis alba	H	..	..	..	2	..	10	8
Erythraea pulchella	Th	..	..	..	..	..	28	..
Lepturus filiformis	Th	..	..	..	..	..	4	4
Spergularia media	H	..	..	..	26	38	..	..
Trifolium repens	H	..	..	..	..	..	2	..
Armeria vulgaris	H	..	..	..	..	..	54	..
Points...	...	230	338	376	428	500	508	160
Nombre des espèces...	...	5	5	5	9	8	10	7
Nombre d'espèces par 0,1 m. q...	...	2,3	3,4	3,8	4,3	5	5,1	1,6

de la Camargue, la végétation est constituée par une formation nanophanérophyte de très petite taille et qui prend, sous des conditions particulièrement défavorables, un

Tableau 13. Spectres biologiques des formations qui peuplent, respectivement, les alluvions basses et salées de la Camargue et celles de l'île de Fanö.

	Nombre des espèces	Nombre d'espèces par 0,1 m. q.	N	Ch	H	G	Th
Alluvions de la Camargue	8	2,1	**44**	**26**	24	6	..
Alluvions de Fanö	17	3,1	..	..	**78**	5	17

caractère chaméphyte. Il en est de même de toutes les localités méditerranéennes où j'ai eu l'occasion d'étudier la végétation des basses alluvions marines. Les espèces prédo-

minantes de ces végétations sont presque partout des *Salicornia*. Tout autre est l'état de choses sous le climat des hémicryptophytes. En Danemark, par exemple, les basses alluvions marines, argileuses aussi bien que sableuses, sont peuplées de formations hémicryptophytes (voir le tableau 12); la seule grève, ou zone des marées, fait exception; elle est caractérisée, ici comme en France, par une formation thérophyte de *Salicornia herbacea*. Dans le tableau 13 je donne, en me basant sur les résultats statistiques des tableaux 11 et 12, les spectres biologiques des formations qui caractérisent, respectivement, les alluvions basses de la Camargue et de l'île de Fanö. Des deux spectres juxtaposés ressort la différence entre ces deux végétations d'alluvions des climats chaméphyte et hémicryptophyte, telle qu'elle se manifeste dans leurs formes vitales.

XXXIV

BIDRAG TIL NOGLE MYGGESLÆGTERS, SÆRLIG *MOCHLONYX* OG *CORETHRA*'S BIOLOGI

AF

C. WESENBERG-LUND

Paa talrige Exkursioner har jeg i de forløbne Aar samlet mange Iagttagelser over Myggenes og særlig Myggelarvernes Biologi. Meinerts (1886 p. 373) fortræffelige og meget kendte Undersøgelser har været mig til stor Nytte. Mine Studier er vel langt fra afsluttede; paa dette Tidspunkt var de egentlig endnu ikke bestemt til at publiceres. Skønt jeg personlig vel hellere havde set, at de Iagttagelser, der herved overgives Offentligheden, var indgaaede som Del af et større Hele, indeholder de dog formentlig saa meget nyt, at en Publikation paa dette Tidspunkt nok tør siges at være forsvarlig.

Iagttagelserne drejer sig væsentlig om Culicideslægterne *Mochlonyx* og *Corethras* Biologi; hertil føjes nogle Bemærkninger om ejendommelige Æglægningsforhold hos Slægterne *Ceratopogon* og *Dixa*.

Mochlonyx velutinus.

Meinert (1883 p. 1. 1886 p. 422) henførte den af ham fundne Larve til De Geers *Tipula culiciformis*, der efter nyere Undersøgelser skal være en *Corethra*. I senere Arbejder er den overalt som *Corethra* velkendte Slægt nu omdøbt til *Chaoborus*, og det er nu Slægten *Mochlonyx*, der skal kaldes *Corethra*. Med Hensyn til Nomenklaturen har jeg fulgt de ældre Forfattere.

Mærkelig nok er Meinert i Følge Theobald den eneste, der indtil 1903 har iagttaget *Mochlonyx*-Larven. Først samme Aar genfindes den af Galli-Valerio og Rochaz de Jongh (1903 p. 453) i Nærheden af Lausanne (i en Højde af 570 M. o. H.). Herudfra skulde man tro, at Larven var et meget sjældent Dyr. Denne Anskuelse er fuldstændig fejlagtig. Her i Landet er den næppe synderlig sjældnere end *Corethra*- og *Culex*-Larverne; man har kun aldrig vidst, naar og hvor man skulde søge den.

Dens Hjemstavn er de lave i Forsommeren udtørrende Damme med Bøgeløv i Bunden og med gulligt, humussyreholdigt Vand. I disse findes et ejendommeligt Dyreliv væsentlig bestaaende af *Culex*-Larver, *Branchipus Grubii* (langt almindeligere end man er tilbøjelig til at tro), forskellige *Leptocerus*-Arter, *Rhantus Grapii*; *Colymbetes fuscus*; *Planorbis nitidus*; *Lestes dryas*; *Diaptomus castor*; *Daphnia pulex*; *Simocephalus vetulus* og *Cypris*-Arter. I Midten af Mai tørrer disse Damme ud; inden den Tid skal alle disse Arter enten som Imagines have forladt Dammene eller som Hvileæg være aflejrede i

det udtørrende Dynd. *Mochlonyx*-Larven danner ingen Undtagelse fra den almindelige Regel.

Arten forekommer som Larve kun i 3—4 Uger, og disse ligger paa et Tidspunkt, hvor man knapt nok rigtig er begyndt at gøre Exkursioner; intet Under derfor, at man ikke har fundet den. Resten af sin Levetid tilbringer Arten enten som Imago eller som Æg; Puppestadiet varer kun nogle faa Dage. Det er mere end usandsynligt, at Imagostadiet varer ret længe; Arten oversomrer og overvintrer vistnok som Æg, men da dette endnu ikke er nærmere undersøgt, kan intet sikkert siges (se Galli-Valerio og Rochaz de Jongh (1910 p. 25)). Inden Isen er tøet op, findes de ganske spæde, kun faa mm. lange Larver; før Maj er de forvandlede til Pupper. Dette foregaar i Modsætning til *Corethra* og i Overensstemmelse med Meinerts Angivelse i Vandets Overflade. Her i Landet udklækkes næppe mer end en Generation.

Ligesom *Corethra*-Larven staar *Mochlonyx*-Larven vandret svævende i Vandlagene; men medens *Corethra*, hvis Tracheesystem som bekendt er fuldkommen lukket, aldrig kommer til Overfladen, søger *Mochlonyx*-Larven, der har et aabent Tracheesystem nu og da op til denne. En hermed modstridende Angivelse (W.-L. 1908 p. 516) er urigtig. Afspærrer man den fra Luften, bliver den efter nogle Timers Forløb urolig. Giver man atter Passagen fri, bliver den længe hængende i Overfladen.

Vore tre Culicideslægter: *Culex*, *Anopheles* og *Mochlonyx* skal alle til Overfladen for at aande; de har alle tre aabent Tracheesystem. Den Maade, hvorpaa de tre Slægter under Respirarionen forstøtter sig til Overfladehinden (The surface film. Miall 1895 p. 12) er imidlertid ganske forskellig, men dette er hidtil ikke fuldt forstaaet.

De to førstnævnte Slægter forholder sig for saa vidt ens, som de begge er udstyrede med Ophængningsapparater, hvilke de udfolder paa Overfladehindens Overside; derved trykkes denne skaalformet nedad, og i det de tager denne Hindes Sammenhængskraft i Brug, hænger de ned fra samme og bæres af den. I det Øjeblik de slipper Overfladehinden, synker de, hvis Svømmebevægelsen indstilles, nedad; de er begge tungere end Vandet, underkompenserede og vedbliver med at synke, til de naar Bunden.

Forskellen mellem de to Slægter er den ofte fremhævede, at *Culex* hænger i lodret Stilling ned fra Overfladen, *Anopheles* derimod i udstrakt, horizontal Stilling. *Culex* hele Ophængningsapparat er den flade Skaal omgivet af 5 Hudfolder, hvori Spiraklerne udmunder; de 5 Hudfolder slaas ud paa Vandhinden; med Lupen iagttages tydeligt, at denne er skaalformet nedsænket. Naar *Culex*-Larven søger bort fra Overfladen, lukker den de 5 Spidser sammen; disse indeslutter gærne en Luftblære, der kommunicerer med Tracheeluften. Er denne Blære meget stor, foregaar den passive Nedsynkning overmaade langsomt, og kortvarige Svævestillinger kan under Faldbevægelsen forekomme. Naar Larven atter som oftest aktivt søger op til Overfladen, smækker den Hudfolderne op; den Luftblære disse har omsluttet, faar, idet den springer, Overfladehinden til at briste.

Vandet selv trænger ikke ind over Respirationsskaalen, der altid er fuldkommen tør. Som mange af mine Forgængere maa jeg formode, at denne Skaal tillige er fedtet, overstrøget med et tyndt Lag af Olje.

Man ser nemlig ofte Larverne foretage ejendommelige vridende Bevægelser, som Swammerdam sammenligner med dem Fuglene foretager, naar de indgnider Fjerene med Olje. Réaumur har en noget lignende Opfattelse, men senere Tiders Undersøgere har mig bekendt ikke hos Myggelarverne paavist Oljekirtler; derimod er der maaske Grund til at fremhæve, at man hos andre Larver, der ganske paa samme Maade fører Aanderørets Spids op til Overfladen og tager Overfladehindens Bæreevne i Brug, har paavist Fedtkirtler (*Eristalis* Wahl 1899 p. 47).

Anopheles-Larven ligger som alt nævnet strakt horizontalt henunder Vandfladen; denne Stilling muliggøres kun derved, at den langs Rygsiden har en hel Række Forstøtningspunkter, som Meinert mærkelig nok ikke har set, men som er fortræffeligt fremstillede og rigtigt opfattede af Nuttall og Shipley (1901 p. 61). Forstøtningspunkterne bestaar af 5 Par stilkede, skjærmformede Haar, anbragte paa Rygsiden af 3die til 7de Bagkropsring. Desuden har Larven ligesom *Dixa*-Larven, *Tipulide*- og de fleste *Hydrophil*-Larver en Respirationsskaal med frynsede Rande og vandskyende Haarpartier, der ligeledes virker som Ophængningsapparat; i den udmunder Tracheerne med de to Spirakler.

Iagttager man *Anopheles* fra oven, naar den ligger i Overfladen, ses Rækken af de dorsale Forstøtningspunkter og bagtil Respirationsskaalen. Det kan her tilføjes, at man hos andre Insekter, der ogsaa skal indtage en horizontal Stilling i Overfladen (Phryganeepupper, Puppen til Tipuliden *Phalacrocera replicata*) finder ganske lignende seriale Forstøtningspunkter af ganske den samme Betydning.

For *Culex* og *Anopheles*-Larverne er Overfladen i Sommerhalvaaret[1]) Larvernes egentlige Hjem; navnlig sidstnævnte forlader den næppe godvilligt; her fanger de deres Føde med Hjulorganerne, og her skifter de Hud. Med *Mochlonyx*-Larven er Forholdet derimod et ganske andet. Dens Hjem er de mellemste Vandlag, hvor den hydrostatisk udnyttende sine Luftblærers Luftmasser staar fritsvævende, og hvor den med sine hageformede Antenner griber forbisvømmende Smaadyr. Dens Hjem er ingenlunde Overfladen, som den kun opsøger, naar den skal forny sin Luftmasse; en Proces som den godt kan opsætte i flere Timer, og som i Reglen kun tager kort Tid, hvorpaa den atter stiller sig horizontalt ind i de mellemste Vandlag. Den har i Modsætning til *Anopheles*, men i Overensstemmelse med *Culex* et langt Aanderør; dette er ikke som hos sidstnævnte stillet skraat i Forhold til Legemets Længdeaxe, men næsten vertikalt og staar fra næstsidste Segment lige

[1]) I Vinterhalvaaret er Forholdet et andet; mange Culex-Larver overvintrer under Isen mellem Mudder og Blade; de ligger her i halv lethargisk Tilstand. Tages de ind i Akvarierne, søger de ikke Overfladen, men holder sig dagevis borte fra denne.

lodret til Vejrs; naar Dyret ligger i Overfladen i Respirationsstilling, rager det lige op over det store, stærkt hvælvede Brystparti med de store Tracheeblærer. Aanderøret afviger fra *Culex*-Larvens deri, at det mangler de 5 Hudfolder; ser man fra oven ned paa en i Overfladen aandende *Mochlonyx*-Larve, finder man, at Vandspejlet ikke sænker sig skaalformet nedad, men tværtimod er hævet en Smule op, og at Aanderøret er stukket

Fig. 1. *Culex*-Larvens Respirationsskaal, udslaaet, set en face; de sorte Partier mørk Chitin. Under Skjoldet i Midten skimtes Spiraklerne.

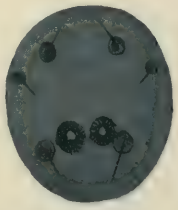


Fig. 2. *Mochlonyx*-Larvens Respirationsskaal, set en face. Se Texten.

Fig. 4. *Mochlonyx*-Larvens Aanderør, set fra Siden.

Fig. 3. *Culex*-Larvens Aanderør, set fra Siden.

op over Vandspejlet. *Mochlonyx*-Larven er altsaa ikke ophængt til Vandhinden. Den kan hydrostatisk indstille sig saaledes, at Aanderørets Spids akkurat naar over Vandspejlet; den har derfor ingen Brug for Udnyttelsen af Vandhindens Sammenhængskraft, og i Overensstemmelse hermed ser vi Ophængningsapparatet: Aanderørspidsens Hudfolder falde bort. Kun er der en Mulighed for, at det brede Thorax er støttet opimod Vandhinden.

De to Larvers (*Culex* og *Mochlonyx*) Respirationsskaale (Fig. 1—2, 3 og 4), Endefladerne af Aanderørene, er mærkelig nok aldrig nærmere undersøgte. Paa *Culex*-Larver, der simpelthen kastes i Sprit, klapper de 5 Hudfolder sammen, og man ser ikke andet end, at Røret ender med en 5fliget Spids. Dræbes Larverne derimod i kogende Vand, dør de med udslaaet Respirationsskaal. Denne er hos *Culex* meget kompliceret bygget; oventil findes to sorte, stærkt kitiniserede Hudflige, hver endende i et Haar, der hos

nogle Arter kan være lige saa langt som hele Skaalen; forneden løber Skaalen ud i tre Hudflige, en midterste stærkt kitiniseret og to koniske, hyaline Sideflige, hver endende i et Haar. Haaret paa de to sidstnævnte er forstøttet af ejendommelige Chitinbøjer, der taber sig ned i underliggende Chitinflader. Mellem de tre nedre Flige udgaar tre stærke Haar. Midt paa Respirationskaalen findes to skjoldformede Klapper, der vistnok maa kunne aabnes og lukkes. Paa dræbte Larver er de altid lukkede, under dem skimtes to runde Legemer, Spiraklerne. Undersøger man dernæst *Mochlonyx*-Larven, ser man til sin Forbavselse, at hele dette Apparat mangler. I Spidsen af Aanderøret ses ikke det ringeste til de 5 Hudfolder. Aanderørets Spids er nærmest en Cirkel, og paa dens Flade findes kun smaa lysbrydende Punkter, der hver bærer et ganske kort Haar. Forneden ligger de to Spirakler.

Som man ser, er Forskellen mellem Bygningen af de to Respirationsskaale meget betydelig og nøje i Overensstemmelse med de forskellige fysiske Principper, de to Larver under deres Respirationsstilling tager i Brug. *Mochlonyx*-Larven fører heller ikke nogen Luftblære med sig paa Respirationsskaalen, naar den gaar ned; men man maa formode, at den, naar den søger op til Vandspejlet, faar Overfladehinden til at briste ved at sende Luft ud gennem Spiraklerne. Dette har jeg dog ikke kunnet direkte iagttage. De 6 smaa Haar paa Aanderørets Endeflade er rimeligvis Sansehaar, der melder Dyret, naar Overfladen er naaet; som Ophængningshaar kan de næppe anvendes.

Corethra-Larven er den, der i Udviklingsrækken *Anopheles*, *Culex*, *Mochlonyx*, *Corethra* er naaet videst (se senere), den har helt emanciperet sig fra Overfladen. De her fremhævede Forhold er for disse Larvers Vedkommende næppe tidligere udredede; mærkeligt er det at se, at to hinanden saa nærstaaende Slægter som *Culex* og *Mochlonyx* for at indtage deres Respirationsstilling i Overfladen anvender helt forskellige fysiske Principper; den ene Overfladehindens Sammenhængskraft („*phenomenes capillaires*" Brocher, the surface film Miall), den anden hydrostatiske Principper.

Overalt indenfor Vandinsekterne, hvor man har med Former at gøre, der skal til Overfladen for at aande, og som ikke er støttede til noget Underlag (Bund, Vandplanter), vil man finde, at de under Gennemluftningen af Tracheesystemet enten hænger ned fra Overfladen eller er hydrostatisk støttede op imod denne. De førstnævnte, der er underkompenserede, er udstyrede med Haardannelser, som er vandskyende, som slaar sig ned paa Vandoverfladen og buer denne skaalformet ned ad. (De fleste Culicidelarver, *Stratiomys*-Larver). De sidstnævnte, der er overkompenserede, er ligeledes udstyrede med Haardannelser, men disse er ikke vandskyende, de bryder ikke Vandhinden, men øger de Understøttelsesflader, hvormed Legemet under Gennemluftningen af Tracheesystemet hydrostatisk forstøttes op imod Vandhinden. Er de kun svagt overkompenserede, er Haardannelserne svage (de haarklædte Cerci hos Vandkalvelarverne); er de stærkt overkompenserede, er Haarbræmmerne

meget store (Rygsvømmerne); de er Stoppeapparater, der under Vertikalbevægelsen opefter, træder i Virksomhed, naar Overfladen naas; Hvilestillingen under Gennemluftningsprocessen er betinget af, at Opdriften kompenseres ved Hjælp af Kapillarfænomenerne. *Mochlonyx*-Larven er mig bekendt den eneste Larve, der under Gennemluftningen ikke behøver at gøre nævneværdig Brug af Kapillarfænomenerne.

Naar stærkt overkompenserede Organismer mangler de Haardannelser, der kan udnytte Overfladehindens Sammenhængskraft (f. Ex. Hvirvlerne), ser man at de, naar de berører Overfladen fra neden, ikke bliver hængende under denne, men derimod med Lynets Fart bryder den og derpaa hviler oven paa den; ganske det samme Resultat opnaas, naar man forskrækker Rygsvømmere under Vandet; faar disse ikke Tid til at folde Stoppehaarene ud, farer de flere Tommer op over Vandspejlet (Iagttagelser saavel i Akvarier som i Naturen).

Andetsteds vil der blive gjort nærmere Rede for disse Forhold. Vejen til Forstaaelsen blev banet af den fortræffelige Genfer-Insektbiolog Frank Brocher, særlig gennem dennes Hovedarbejde: Les phénomenes capillaires (1910 p. 1), hvis Studier jeg paa forskellige Omraader har forsøgt at føre videre.

Mochlonyx-Puppen ligger, saa vidt min Erfaring gaar, ganske fortrinsvis i Overfladen. Naar Meinert (1886 p. 427) angiver, at den stadig holder sig ½—4½″ nede i Vandet, stemmer det ikke godt med mine Iagttagelser.

Corethra plumicornis.

Det er en velbekendt Sag, at Larven til *Corethra plumicornis* er overmaade almindelig i vore Smaasøer og Moser; navnlig i Foraaret vil man paa saadanne Steder næsten aldrig søge den forgæves.

I Laboratoriets 3 Forsøgsdamme ved Frederiksdal er Larverne regelmæssigt to Aar i Træk studeret gennem Indsamlinger hver 14 Dag. I alle tre Damme forholdt de sig omtrent ens.

I Slutningen af Maj, naar Forpupningen finder Sted, forsvinder Larverne af Dammene; Puppestadiet varer kun kort, nogle faa Dage; i Løbet af ca. 8 Dage har næsten alle Dammenes Larver forvandlet sig til Pupper. Fra ca. 20. Maj til ca. 15. Juni husede Dammene hverken Pupper eller Larver. Paa stille Sommeraftener staar Myggesværmene over Vandet; Æglægningen finder Sted, og de sorte, cirkelrunde, skiveformede Myggebaade ligger paa det Tidspunkt massevis langs Breddens Vegetation og delvis fasthængende ved denne. I første Halvdel af Juni viser de spæde Larver sig; de har i Slutningen af Juni naaet ca. ½ Størrelse og er allerede i Slutningen af August fuldvoksne. Om Hudskifternes Antal tør jeg ikke udtale mig. Fra August og indtil Maj, da Forpupningen foregaar, indeholder Dammene kun fuldvoksne Larver; hverken Pupper eller spæde Larver blev i den Tid nogensinde iagttagne; endvidere maa det fremhæves, at Dammens

Larver til enhver Tid alle var ligestore, samt at Pupperne aldrig saas udenfor Tidspunktet 15. Maj til 1. Juni. Der er for disse Dammes Vedkommende derfor ingen Tvivl om, at *Corethra plumicornis* her hovedsagelig kun har en Generation om Aaret; Imagines viser sig i Slutningen af Maj og Begyndelsen af Juni; Imagostadiet lever næppe over ca. 3 Uger; Ægstadiet varer efter Iagttagelser i Akvariet næppe mere end 8—10 Dage, hvorpaa de spæde Larver kommer frem; Larvestadiet fra Begyndelsen af Juni til ca. 15. Maj næste Aar; Arten overvintrer altsaa som Larve. Puppestadiet strækker sig ikke over 8—14 Dage, for det enkelte Individ næppe over 5—6.

Spredte Iagttagelser i talrige nordsjællandske Moser har ladet mig formode, at den her skitserede Udviklingsgang for saadanne Lokaliteter og paa vor Breddegrad, i alt Fald i visse Aar, er det normale.

Meinert (1886 p. 406) er kommet til et noget andet Resultat, men han raader ikke over regelmæssige Iagttagelser. Han angiver følgende: »*Corethra* overvintrer som halvvoksen eller fuldvoksen Larve, og Imago kommer hovedsagelig frem fra Slutningen af April til Begyndelsen af Juni; men allerede i de første Foraarsdage, efter milde Vintre, endnu inden Udgangen af Marts, fremkommer i Fangenskab Imagines af Pupper, der som Larver er tagne i det Fri samme Aar, inden Foraarets Komme. Fra det egentlige Foraars Komme vedvarer Fremkomsten af Imagines til langt hen paa Efteraaret, ja i Fangenskab til de sidste Dage i November, og enkelte overvintrer i Fangenskab som Pupper. I Slutningen af September og i Begyndelsen af Oktober synes der at komme Imagines frem i større Antal, og maaske kan man sætte to Generationer om Aaret: en første eller Hovedgeneration fra Slutningen af April til Begyndelsen af Juni, og en anden eller svagere Generation 4 Maaneder herefter, dog uden at disse to Generationer ere afgrænsede synderligt skarpt fra hinanden eller til nogen af Siderne«.

Meinert (1886 p. 407) angiver endvidere, at han 8. Sept. har fundet én Puppe i det Fri, og at den i Akvarium forvandlede sig til Imago d. 12. Sept. Han har fremdeles fundet spæde Larver i det Fri 10. Juli og 8. August samt set, at Imagines kom frem i Tiden fra 21. Aug. til 30. Sept. af Larver, der var taget i Tiden 10. Juli—8. Aug.

Ud fra disse ganske bestemte Angivelser hos Meinert synes det, naar de sammenholdes med mine, at Udviklingen kan være forskellig. Efteraarsgenerationen (Meinerts svagere Generation) kommer næppe til Udvikling paa alle Lokaliteter og heller næppe i hvert Aar. Erfaringen har belært mig om, at et stort Antal Ferskvandsinsekter, ganske særlig Phryganeer, her i Landet normalt kun har en Generation, men at de i varme Somre kan bringe endnu en senere Efteraarsgeneration til Udvikling; noget lignende gælder, saavidt vides, ogsaa for mange Landinsekters Vedkommende (Sommerfugle). Saadanne Dyr, der hos os svinger mellem 1—2 Generationer om Aaret, har længere mod Syd, f. Eks. i Schweitz normalt 2 eller flere Generationer.

Uoverensstemmelsen mellem Meinerts og mine Iagttagelser er derfor ikke af større

Betydning. Meinert (1886 p. 411—414) har en Række smukke Akvarie-Iagttagelser over Forvandlingen til Puppe og Puppens Levevis; jeg kan bekræfte dem alle og supplere dem med andre anstillede i Naturen, og iøvrigt allerede tidligere kort omtalt (W.-L. 1898 p. 513).

Om Foraaret, endnu inden Isen ganske er tøet op, samler *Corethra*-Larverne sig paa Dammenes sydexponerede Sider, hvor Vandet i Middagstimerne i Solskinnet kan stige til Tp. nær 20° C. De findes her i saa uhyre Mængder, at Nettene kan fyldes med en ejendommelig, gelatineagtig, guldglinsende Masse, kun bestaaende af disse Larver. Ca. en Maaned senere findes Pupperne. Langs de solbeskinnede Bredder kan man da i Maj finde et meterbredt Bælte, hvori Pupperne fortrinsvis opholder sig. I det klare, solbeskinnede Vand kan man se Tusinder og atter Tusinder af Pupper. Alle staar fuldkomment stille, kun nu og da er der snart hist snart her een, der foretager en underlig vrikkende Bevægelse, uden at derfor Pladsen i Vandlagene forandres. I Modsætning til alle andre Myggepupper med trompetformede Aanderør kommer de aldrig til Overfladen, før de skal forvandle sig. Som stive Pinde staar de fritsvævende i Vandlagene. Abdomen er ikke som hos *Culex* og *Mochlonyx* slaaet vinkelformet ind under Brystet; dette er ikke i Forhold til Abdomen uforholdsmæssigt stort og opsvulmet. Ligesom hos mange Chironomider er Thorax ikke synderlig bredere end dette. Aanderørene er ikke som hos de fleste Pupper stillede skraat udad, men er indbyrdes parallele og rager lige til Vejrs, højt op over Brystets øverste Rand; dette er mest iøjnefaldende, naar Puppen ses forfra. De er stillede parallelt med Bagkroppens Længdeakse.

Som Meinert (1886 p. 411) angiver, ses Puppens Nakkerør indenfor Larvehuden, og Forvandlingen foregaar (Meinert 1886 p. 411) ikke, medens Puppen ligger støttet til Vandoverfladen, men derimod nede i Vandlagene. Larvelegemets særlig i Tracheeblærerne opsamlede Luft fanges som rigtig meddelt af Meinert under Vingeskederne og spiller nu en Rolle som »Flydekugle«, der holder Puppen i lodret Stilling. Ogsaa Nakkerørene er luftfyldte; Luften stammer som angivet af Palmén og Meinert utvivlsomt fra Tracheesystemet og er ikke atmosphærisk Luft inddraget gennem Spidserne. Ude i den distale Ende findes en overmaade fin Spalte, som kun Meinert (1886 p. 413) har set; den er svær at iagttage og meget mindre end den store Aabning, der findes i Spidsen af *Culex*-Larvernes Aanderør; det er et Spørgsmaal, om den kommunicerer med Rørenes indre Hulrum. Sikkert er det i hvert Fald, at Rørene ikke som hos andre Larver med trompetformede Aanderør har respiratorisk Betydning. Meinert (1886 p. 419) angiver, at Nakkerørene, hvis de overfyldes med Luft, kan afgive en Del af denne gennem den meget fine Spalte i deres Spids; selv har jeg aldrig haft Lejlighed til at iagttage dette.

Medens jeg ganske maa give Meinert og Palmén (1877 p. 63) Ret i, at Nakkerørene hos *Corethra*-Larven ingen respiratorisk Betydning har, kan jeg ikke følge først-

nævnte, naar han (p. 419) ogsaa vil frakende dem Betydning som Svæveapparater[1]). Amputeres Nakkerørene, gaar Puppen først uvægerlig til Bunds; her ligger den og sunder sig en Tid, derpaa kan den, men kun under stærke, øjensynlig anstrængende Bevægelser, naa Overfladen igen; den kan derimod ikke staa svævende i Vandlagene, som de Pupper kan, der har Nakkerørene i Behold; Stillingen i Vandlagene mellem to Slag med Svømmeviften er endvidere ikke som hos disse nærmest vertikal, men derimod horizontal.

En Puppe med Aanderør synker i vertikal Stilling, en Puppe uden derimod i horizontal. Pupper uden Nakkerør søger i Modsætning til de andre altid at naa Vandoverfladen, fra hvilken de vel er i Stand til at hænge ned. De søger den vist nok ikke af Respirationshensyn, men kun fordi den giver dem en Støtte. Ret længe ad Gangen kan de ikke hænge der, og lettere ved at hænge der synes de ikke at blive.

Nakkerørene hos *Corethra*-Larven er efter min Opfattelse undergaaet en Funktionsveksel; de er fra Respirationsorganer gaaet over til at blive Luftbeholdere, der dels bidrager til at Pupperne staar lodret i Vandlagene, dels til at de kan holde sig svævende.

Fig. 5. *Corethra*'en i Færd med at krybe ud af sin Puppehud; de mørke Aanderør udslaaede til Siden, fungerende som Flydeblærer.

Desforuden har Nakkerørene hos *Corethra*-Puppen ogsaa en anden hidtil næppe direkte paavist Betydning. I det Øjeblik Puppen skal forvandlesig,ogCephalothorax brister i Midtlinien, slaas de to luftfyldte Nakkerør ud til Siden og ligger som to Luftbeholdere paa Vandets Overflade; derved stabiliseres hele den gamle Puppehud, gennem hvilken Imago kryber ud, og paa hvilken den som oftest bliver staaende nogle Secunder. Hvor hurtigt end Forvandlingen til Imago foregaar, er det dog et meget kritisk Tidspunkt i Dyrets Liv; i de faa Secunder spiller Nakkerørene som Flydeblærer og Stabiliseringsfactorer sikkert en vis Rolle. — I Akvarierne sker det ikke saa sjældent, at Myggene ikke bliver ganske klar af Puppehuden; de dør da i oprejst Stilling med Puppehuden hvilende paa Vandlaget og mer eller mindre trukket ud af Huden. Et saadant konserveret Exemplar ligger til Grund for vedlagte Tegning.

Nakkerørenes Betydning som Flydeblærer ses ogsaa bedst deraf, at *Corethra*-Puppehudene ikke saaledes som de andre Puppehude af Culicider gaar til Bunds, men bliver

[1]) Meinert er paa dette Punkt ingenlunde klar, p. 419 siger han: at Nakkerørene „heller ikke i hydrostatisk Henseende er meget værd". I sin Thesis No. 17 p. 471 at de „er væsentligst hydrostatiske Redskaber".

liggende paa Overfladen. Nakkerørene selv gaar ret let af, og før eller senere maa de synke til Bunds. I hvert Fald findes de i Mængde paa Bunden af vore Søer og Moser. Netop fordi *Corethra*'erne forvandler sig ude under mere urolige Forhold midt ude paa Damme og Søer, har denne stærke Stabilisering af Puppehuden vistnok mere Betydning end hos andre Arter. Nakkerørene er særdeles tykvæggede og paa deres Yderside forsynede med et ejendommeligt pentagonalt Netværk. En lignende Struktur findes hos *Mochlonyx;* det turde vistnok opfattes som en Slags Afstivningsvæv svarende til det grovere Netværk, hvormed vi omgiver vore fine Planktonposer. Nakkerørenes Bygning hos de forskellige Myggepupper frembyder iøvrigt en meget stor Variation; de trænger sikkert til en mere indgaaende Undersøgelse.

Gennem de nyere Planktonundersøgelser udvidedes i høj Grad Kendskabet til de Dyre- og Plantesamfund, der bebor den pelagiske Region. Da Insekterne i alt væsentlig ikke er knyttede til denne, fik disse Studier ingen Betydning for Entomologien. Fra denne almindelige Regel var der dog en eneste Undtagelse. Det viste sig, at der selv paa de største Sødybder 40 M. i flere af vore Søer fandtes talrige *Corethra*-Larver. Da jeg i 1898 for første Gang fik en stor Mængde af dem op fra 30 M. i Esromsø, forbausede Fundet mig i høj Grad; senere viste det sig, at ogsaa Seligo (1907 p. 21) havde fundet dem. Under mine Planktonundersøgelser blev de (W.-L. 1904 p. 157) paavist i de fleste af vore større Søer, de er særlig hyppige i Esromsø og Haldsø; de faas kun i større Mængder, naar Nettene trækkes horizontalt under en Dybde af 20 M. — Senere har talrige Planktonundersøgelser udenfor Danmark ogsaa paavist dem paa større Dybder i store Søer.

Vi maa altsaa regne med den Kendsgerning, at ogsaa Insekterne har leveret deres om end beskedne Kontingent til Befolkningen af den pelagiske Region. Paa Grund af sin Størrelse — den er en af de største Planktonorganismer i den tempererede Zones Ferskvand og overgaas i Størrelse i hvert Fald kun af *Leptodora* — samt formedelst sin Talrighed og store Graadighed maa *Corethra*-Larven være af ikke ringe Betydning i den pelagiske Region.

At det netop blev denne Larve, der som eneste hidtil kendte Insektlarve ganske emanciperede sig fra Bund og Bred og fandt sig et Hjem i den pelagiske Region, er let nok at forstaa. Paa Grund af sit lukkede Tracheesystem og Hudaandedræt er Larven ganske uafhængig af den atmosphæriske Luft, og i sine store luftfyldte Tracheeblærer har den et ypperligt hydrostatisk Apparat, der tillader den at staa frit svævende i forskellige Vandlag.

Paa den anden Side er Forekomsten af denne Larve, der hidtil kun var kendt fra lave Moser og Smaasøer med faa Meter og som oftest humussyreholdigt, gulligt

Vand, i store Søer med Dybder paa 30—40 M., overmaade klart, kalkholdigt Vand ikke uden Interesse. Der rejste sig her en Del Spørgsmaal, som jeg har søgt at besvare:

1. Hvorledes er Dyrets Levevis paa disse store Dybder?
2. Er det den samme Art, som findes i Smaavandene?
3. Hvis saa er, har da den yderst forskellige Lokalitet ikke i kendelig Grad modificeret Larven?

1. Ved Studiet af det gamle Materiale, hvorover Plankton investigations 1904—1908 blev skrevet, ved talrige regelmæssige Excursioner i 1913 og ved Undersøgelse af levende Materiale i Akvarier i hele Vinteren og Foraaret 1912—1913, har jeg søgt at besvare disse Spørgsmaal.

Det Antal Larver, jeg har fanget i Efteraarsmaanederne Oktober og November, har altid være meget begrænset, og de har kun været halvvoksne. Efter at Isen var brudt op, toges i 1912 paa 25 Meters Dybde store Mængder af Larver, hvis Gennemsnitsstørrelse var 11 mm. I Resten af Foraaret og indtil 15. Maj var Larverne stadig talrige, men Gennemsnitsstørrelsen voksede ikke synderligt. Da jeg i Tiden fra 15. Maj til 1. Juli var paa Udenlandsrejse, kunde jeg i Aar i denne Tid ikke nærmere undersøge Forholdene, men 10. Juli fandtes Larverne endnu. 29. Juli havde vi haft en meget stærk Storm. Da jeg d. 30. Juli kom ned til Skipperhuset ved Fredensborg, meddelte man mig der, at der om Aftenen pludselig havde vist sig uhyre Mængder af Myg, der som Røgskyer havde samlet sig i og over Skipperalleen. Søens Overflade frembød paa den Dag et mærkeligt Syn. Overalt, hvor man saa, fandtes lange, gule, uregelmæssige Striber og hist og her store, sammenflydte Klatter. Visse Steder var Overfladen i mange Meters Udstrækning ganske gul; mellem dem fandtes Vand af normal Farve. Striber og Pletter fandtes over hele Søen, ogsaa over dennes centrale og dybeste Partier. Bragt i Glas viste det sig, at de gule Masser var Myggepupper; de to luftfyldte Nakkerør lod ingen Tvivl om, at vi her havde med *Corethra*-Pupper at gøre. I Tiden fra 10. Juli og til 29. Juli er altsaa Forpupningen foregaaet; fra de store Sødybder er Pupperne førte til Vejrs, og Forvandlingen har fundet Sted.

Til Myggene selv saas intet; Vejret var stormfuldt og slet.

Den næste Dags Eftermiddag og Aften (31. Juli) sejledes over Søen. Puppehudene fandtes endnu, men kun faa Myg dansede i den stille Sommeraften over denne, endnu Kl. 7 Aften var Antallet ved Bredden ikke stort. Derimod genlød hele Fredensborg Slotshave og Skipperalleen af en eneste, meget høj Tone, hidrørende fra uhyre Sværme som stod saa højt, at de knapt kunde ses. Kl. 8 ½ hørte al Sang op; da stod ganske enorme Sværme langs Søbredden; Luften var saa at sige opfyldt af Myg, men disse Sværme var fuldkommen tavse. Bredden var dækket med et mægtigt Opskyl af Hude og af talløse døde Dyr, der næsten alle var Hanner. I de Algetæpper, der beklædte Bropiller og Sten, sad Hannerne saa tæt ved Siden af hverandre, at Tæppernes grønne Farve ganske

maskeredes; de var nu gulbrune af Farve; døende og døde, nogle dækkede af Svampe, sad de Side om Side, alle med Hovederne i samme Retning og med disse mer eller mindre nedborede i Algetæpperne. I Sværmene var endnu mange Hanner indblandede, men en Del Hunner fandtes ogsaa. Det saa stadig ud, som om Sværmene kom ude fra Søen, jog ind imod Land og her ligesom stødte mod noget, de gled derpaa atter tilbage og tabte sig ud imod Mørket, der sænkede sig over Søen. Sværmene var i en stadig Rotation, de indadflyvende Dyr nederst, de udadflyvende Dyr øverst. Jeg havde ventet at finde Sværmene udbredt over hele Søen, men da jeg roede ud, viste det sig, at Dyrene i alt væsentlig stod som en tyk Mur i et ca. 25 M. bredt Bælte langs Land. Paa Grund af Mørket kunde hverken Parring, der vistnok var fuldendt, eller Æglægning iagttages. Den 2. August var Fænomenet omtrent ophørt. Skønt Sommeraftenen var stille og smuk, saas ingen Sværme, og ingen Sang hørtes. I uhyre Mængder var Puppehudene skyllet ind mod Bredden; de dannede delvis blandet med Alger decimeterhøje Opskylsliner langs Kysten og dækkede Vandet med et meterbredt, tykt Bælte. Træstammer og fugtig Jord nær Bredden var skjulte af et graat Overtræk, kun bestaaende af døde og døende Myg. De skvulpende Algemasser havde samme Udseende; Laget var nu begyndt at gaa i Forraadnelse; nogle Steder flød Kagerne sammen til en stinkende, brunlig, af Skimmelsvampe dækket Masse, op af hvilken kun Ben og Vinger stak frem. Endnu var dog Træer og Buske oversaaede med Myriader af levende Dyr, men de rørte ikke Vingerne til Flugt.

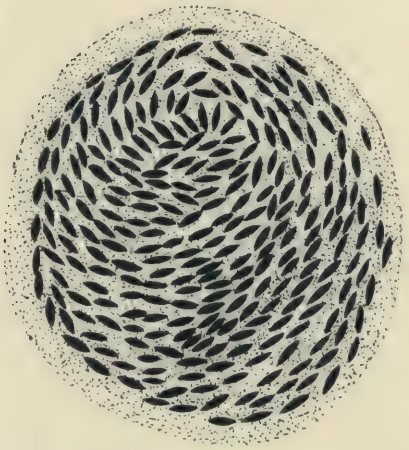


Fig. 6. *Corethra plumicornis.* Æggemasse indeholdende 270 Æg.

Noget udenfor den stinkende Masse af døde Dyr, c. 5—6 Meter fra Land, fandtes, delvis fasthængende til Vegetationen, Æggemasserne. Disse, der ofte er beskrevet, er cirkelformede, skivedannede og med Æggene ordnede nogenlunde regelmæssigt i Spiral. De var til Stede i stort Antal, men dog ikke i de enorme Mængder, som jeg havde tænkt mig; de er iøvrigt under alle Belysninger vanskelige at se og iagttages bedst, naar man holder en hvid Skive under Vandspejlet. Æggenes Antal i Baadene var 2—300.

Det synes, som om Æglægningen enten foregaar i Littoralregionen, eller at Æggebaadene af Bølger og Vind transporteres ind til Bredden. Det første er formentlig det rigtige. Skønt jeg, i den Tid *Corethra*'erne fløj, har tilbragt flere sildige Sommeraftener ude paa Søen, saa jeg derude aldrig flyvende end sige æglæggende Hunner. Forholdet synes at være et ganske andet hos Chironomiderne. I Maj—Juni Maaned staar Hun-

nerne af disses Dybvandsformer svævende over Furesøens og Esromsøens centrale Partier. I Bagenden hænger en sort Kugle, der bevirker, at Dyrene svæver i lodret Stilling og Vandspejlet saa nær som mulig. I samme Secund Kuglen berører Vandet, falder den af og vikler sig ud til en lang, tyk Gelesnor. Noget saadant foregaar næppe for Corethrernes Vedkommende; før eller senere maa der finde en Transport af Æg eller Larver Sted ud imod Sødybderne; naar og hvorledes den foregaar, vides ikke.

Da jeg 19. August atter besøgte Bredderne af Esromsø fandtes nu kun et eneste Exemplar af Myggen levende. De døde Masser fra 31. Juli var raadnede bort; paa Jord og Træstammer saas intet mere til dem; men i Opskylslinien langs Bredden laa talløse, sorte Thoraxdele, og i Spindelvævene langs Bredden hang Tusinder af udsugede og indtørrede Dyr.

I Planktonprøver, som toges 31. Juli, 10. og 19. August, fandtes ikke en eneste Larve; hele Søens Kontingent af Myggelarver havde i Tiden 15.—31. Juli forvandlet sig til Pupper.

Sammenligner vi nu *Corethra plumicornis* Levevis i vore Smaavande med dens Levevis i Esromsø, viser der sig den store Forskel, at medens Forvandlingen hos førstnævnte indtræffer c. 15. Maj—1. Juni, finder den hos Søformen Sted i Slutningen af Juli, altsaa to Maaneder senere. Da Temperaturen som bekendt har en meget stor Indflydelse paa den Hurtighed, hvormed Forvandlingen foregaar, tør vi vistnok ogsaa i den forskellige Tp. paa de to Lokaliteter se Aarsagen til, at Esromsøformerne kommer to Maaneder senere. De høje Temperaturer, der i Maj Maaned naas paa de solexponerede Sider af Forsøgsdammene (20—25° C.), naas overhovedet aldrig i dybe Vandlag af Esromsø; Maximaltp. er her (se Brønsted og Wesenberg-Lund p. 260) næppe over 7—10° C. Endvidere maa man erindre, at Foraaret paa disse større Sødybder først indtræffer i Juli, men at saa til Gengæld Lokalitetens højeste Sommertp. holder sig, noget efter at Tp. i Overfladen er ved at tage af. At Søformerne her i Landet kun har een Generation, tør vistnok betragtes som givet.

Om Larvernes Levevis kan følgende meddeles:

I sit banebrydende Arbejde har Krogh (1911 p. 183) vist, at Tracheeblærernes Funktion hos *Corethra*-Larverne ikke er analog med Svømmeblærens hos Fiskene. Der foregaar ingen Luftsekretion, men hvis Dyret bliver for tungt, pumper det Vand ud af dem; bliver det for let, pumper det Vand ind; de er at sammenligne med Ballasttankene i en submarin Baad. Krogh har kun arbejdet med Larver fra lave Smaadamme, men har i Laboratoriet udsat dem for Tryk af ca. 1 Atmosphære, svarende til en Vandsøjle af 10 M. Steg Trykket til ca. 70 til 80 cm, reagerede Larverne ikke mere normalt; de forblev ved Bunden, og naar Trykket tog af, var de stadig for tunge. En mikroskopisk Undersøgelse godtgjorde, at Tracheeblærerne var fyldte med en Vædske, og at de ikke indeholdt Luft. I Alm. døde disse Larver, men Krogh har dog set en Larve,

hvor Vædsken delvis absorberedes og, hvor der atter viste sig Luft i Sækken. Meinert (1886 p. 416) angiver, at denne Proces er normal hos ganske unge Larver.

Dybvandscorethrerne staar i hvert Fald i Furesø, Esromsø og Haldsø paa Sødybder af 30 til ca. 40 M. ɔ: paa mindst 3 Atmosphærers Tryk. Desværre findes ingen fysiologisk Undersøgelse over disse Larvers Tracheeblærer; indtil en saadan foreligger, kan man ingen Mening have om, hvorledes disse Larvers hydrostatiske Forhold er. Jeg kan kun gøre opmærksom paa den Kendsgærning, at naar jeg med Nettene hævede Larverne op fra 30 M. i Esromsø, tog dem ind i Glas og satte dem i Akvarier, viste de ingen Tegn paa ikke at kunne trives under de meget mindre Trykforhold. De toges ind i Akvarierne i Oktober—November Maaned, tilbragte Vinteren over i disse, for-

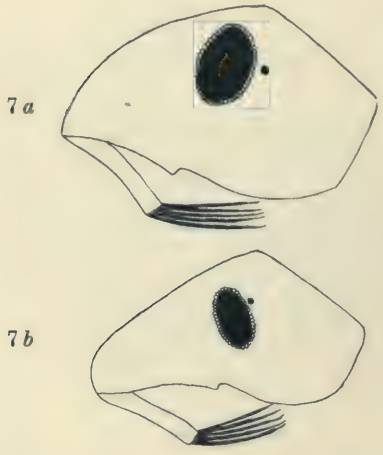


Fig. 7 *a* 7 *b*. Hoved af *Corethra plumicornis* set fra Siden.
a Damform. *b* Søform.

Fig. 8 *a* 8 *b*. Hoved af *Corethra plumicornis* set fra oven.
a Damform. *b* Søform.

vandlede sig til Pupper i Marts—April og gav i Slutningen af April Imagines. Jeg har undersøgt mange Larver under Mikroskop; uden at have Kendskab til den Art af Undersøgelser, tror jeg dog, at jeg med Sikkerhed tør konstatere, at Blærerne i alle de Tilfælde, jeg har set, har været luftfyldte. Deres Form er jo i det hele ret forskellig, snart kun halvmaanedannede, snart mere posthornformede. Det har forekommet mig, at den sidstnævnte Form særlig er fremtrædende hos Dybsølarverne.

Som bekendt foretager Planktonet i klare Søer i Døgnets Løb Vertikalvandringer; om Natten stiger det op til Overfladen. Endnu er aldrig Dybsø-*Corethra*-Larven truffet her, men det maa ogsaa pointeres, at der heller aldrig er søgt efter dem. Desværre forsømte jeg i Sommer at se, om Corethrerne om Natten fandtes i Esromsøs Overfladelag. — Ofte iagttog jeg, hvorledes *Corethra*-Larverne i Akvarierne ganske frivilligt efter

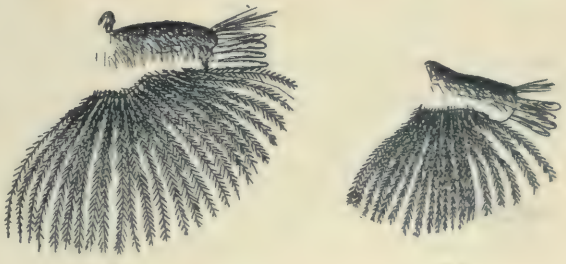
først at have stillet sig skraat med Hovedet nedad, med Lynets Fart borede sig ned i Mudderet og forsvandt. Saasnart jeg satte Akvariets Vand i Bevægelse, forsvandt Larverne næsten øjeblikkeligt ned i dette. Ofte kunde Vandet i flere Dage ikke indeholde en eneste *Corethra*-Larve; saa kunde pludselig en Dag ca. 20, der før havde ligget nede i Mudderet, staa fritsvævende i Vandlagene.

2. Jeg havde unægtelig ventet, at de af Esromsølarverne klækkede Individer skulde vise sig at tilhøre en egen Art; men dette var dog ikke Tilfældet. Efter først selv at have forsøgt at bestemme Myggen efter Theobald, bad jeg Hr. Inspektor Lundbeck om godhedsfuldt at bestemme den. Ogsaa han kom til det Resultat, at Sølarverne gav den typiske *Corethra plumicornis*; han mente dog at kunne konstatere, at Arten var noget mindre end Dam-Corethrerne.

Saa meget desmere formodede jeg, at Søformen havde givet en anden Art, som Larverne afveg betydeligt fra Damformen. Gennemsnitsstørrelsen er mindre; medens sidstnævnte bliver 15 mm lang, bliver Søformen vistnok sjældent over 11. Damformen er dernæst altid mer eller mindre gullig, Søformen fuldkommen vandklar, overmaade hyalin; den er endvidere langt spinklere bygget, navnlig er Hovedet (Fig. 7 *a* og *b*, 8 *a* og *b*) smallere, og den Snudelignende Forlængelse, der bærer Antennerne, mindre buet og længere. Øjnene er meget mindre hos Søformen end hos Damformen. Tracheeblærernes Form er som bekendt meget varierende, men de er hos Damformerne i det hele mere plumpt byggede, i Alm. ikke saa lange og posthornformede som hos Søformerne.

Endvidere er Larvens fornemste Lokomotionsorgan Haleviften (Fig. 9 *a* og *b*) betydelig mere veludviklet hos Damformen end hos Søformen; Halebørsternes Antal hos Damformen maalt paa 100 Individer fra Materiale, der stammer fra Marts 1908 og Marts 1911 20—26, hos Søformerne derimod kun 19—22. Børsterne er kortere. (Fig. 9 *a* og *b*).

I Munddelenes Bygning kunde jeg ikke paavise nævneværdige Forskelligheder; det kan kun fremhæves, at de to smaa, ejendommelige, saakaldte »Knivblade« (Meinert 1886 p. 401) (Fig. 10 *a* og *b*) er langt slankere byggede hos Søformen end hos Damformen. (Fig. 10 *a* og *b*).



9 *a* 9 *b*

Fig. 9 *a* 9 *b*. *Corethra plumicornis*. Haleviften. *a* af Damformen. *b* af Søformen.

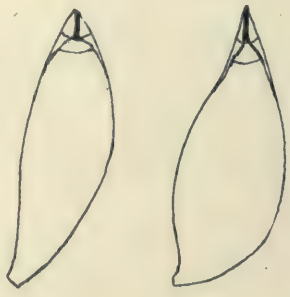
Hvad Pupperne angaar, er der ikke blevet paavist nævneværdige Forskelligheder; kun er Aanderørene hos Søpupperne vistnok plumpere end Dampuppernes og kan indeholde større Luftmængder (Fig. 11 *a* og *b*).

Krogh (1911 p. 203) angiver, at Puppen, saavidt han har kunnet se, ikke kan bruge

sin Luftmasse hydrostatisk; øves der et Tryk, der svarer kun til en Kvægsølvsøjle af faa ctm, vil Puppen synke til Bunds og aldrig mere blive i Stand til at komme i Ligevægt. Sættes en Puppe i et højt Cylinderglas med Vand, vil den synke ned til det Vandlag, hvor den er i Ligevægt, og der vil den blive staaende ubevægelig, undertiden i lang Tid. Ved at ændre Trykket kan den bevæges op og ned i Glasset og indenfor visse Grænser bringes i Hvilestilling paa enhver Dybde. Puppen er efter Krogh en »levende Cartesiansk Djævel«.

10 *a* 10 *b*

Fig. 10 *a* og *b*. *Coretha plumicornis*, Knivbladene. *a* af Damformen. *b* af Søformen.



11 *a* 11 *b*

Fig. 11 *a* og *b*. *Coretha plumicornis*. Aanderørene.

Ved at læse denne Fremstilling stiller man sig uvilkaarlig det Spørgsmaal: Hvorledes kommer da Pupperne op til Overfladen, naar Forvandlingen til Imago skal foregaa? Skal Opstigningen ske passivt, maa Dyret enten — imod Kroghs Anskuelse — kunne udnytte Luften hydrostatisk eller paa en eller anden Maade blive lettere. I deres store Halevifte har Pupperne et udmærket Svømmeapparat ved Hjælp af hvilket de i korte, hurtige Sæt snart slaar sig op snart ned i Vandlagene; Dampupperne tilbagelægger derfor sikkert ved aktive Svømmebevægelser den korte Vej fra det Vandlag, hvori de staar, og op til Overfladen. For Søformernes Vedkommende er det noget andet. Det forekommer mig ret usandsynligt, at en underkompenseret Organisme aktivt skulde kunne hæve sig fra 30—40 M. op til Vandspejlet.

Som Udgangspunkt for kommende fysiologiske Undersøgelser vilde jeg gærne gøre opmærksom paa følgende:

Puppens Liv i Akvarier varer i Alm. ikke over 5—6 Dage. Paa 4de Dag begynder den at blive mørkere, og paa de to sidstnævnte er Hovedbryststykket helt sort og Bagkroppen mørkere. Denne Sortfarvning skyldes sikkert delvis en stærkere Pigmentering; aabner man Thorax paa en af disse sortfarvede Pupper, vil man blive forbauset over den store Mængde Oljedraaber, man finder i Hovedbryststykket; disse Oljemasser bidrager vistnok yderligere til, at Puppen tegner sig mørkere. Finder der i Puppelivets sidste Dage Stofskifteprocesser Sted, som fremkalder Stoffer af mindre Vægtfylde, i. c. Olier, vil disse alene bidrage til at gøre Puppen lettere og derved til at føre den til Overfladen.

Anatomisk set er der næppe noget til Hinder for, at Puppen hydrostatisk kan ud-

nytte den store Luftkugle, som den bærer under Legemets forreste Del mellem Hovedbryststykkets Underside, Vingeskederne og Munddelene. Hurst (1890 p. 7) har for *Culex*-Puppens Vedkommende vist, at det første Par Abdominalstigmata er aabne og sætter Luftrummet i direkte Forbindelse med Tracheesystemet. Hurst betragter Luftrummet og disse Stigmata »as being mainly if not exclusively hydrostatic in function«.

3. De Karakterer hvori Sølarverne afviger fra Damformerne er altsaa følgende:

1. En mindre Gennemsnitsstørrelse.
2. En større Slankhed i Bygning.
3. En langt større Gennemsigtighed (fuldkommen hyalin, aldrig gul).
4. Et betydeligt mindre Øje.
5. En mindre udviklet Svømmevifte.
6. En anden og slankere Form af Halebørsterne.
7. Evnen til at kunne leve under et Tryk af 3—4 Atmosphærer og det at være upaavirkelig for alle Tryk fra ca. 0 til mindst ca. 4 Atmosphærer.

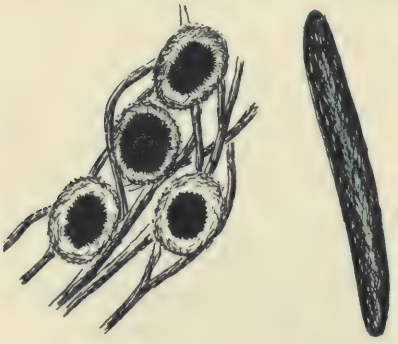
Hvorledes denne Evne skal bringes i Overensstemmelse med de af Krogh for Damformernes Vedkommende angivne Forhold, vides i Øjeblikket ikke.

Som Sølarve tilhører Arten de større Søers pelagiske Dyre- og Plantesamfund, et ikke synderligt rigt Samfund, der lever under yderst ejendommelige, men ogsaa yderst ensartede Kaar. Disse har, hvad der er alle Planktologer velbekendt, paatrykt dets Komponenter et vist Fællespræg, idet de alle i visse Retninger er blevet paavirkede paa samme Maade. De ferske Vandes Planktonsamfund bestaar fortrinsvis af elegante, slanktbyggede, smaa Former med stor Gennemsigtighed og ringe egen Lokomotionsevne. Kaarene i den pelagiske Region i de store Søer har ogsaa paatrykt *Corethra*-Larven en Del af disse Fælleskarakterer: den mindre Gennemsnitsstørrelse, den mere slanke Bygning, den store Gennemsigtighed og mindre udviklede Svømmevifte. Det høje Tryk, hvorunder disse Larver staar, har endvidere paavirket Tracheeblærernes Funktioner, maaske ogsaa deres Bygning. Herover mangler i Øjeblikket exakte Undersøgelser, men jeg har grundet Haab om, at disse ikke vil lade vente for længe paa sig. Af særlig Interesse er det, at Øjet utvivlsomt er mindre hos Søformen. Dette er ingen direkte Tilpasning til pelagisk Levevis, men utvivlsomt i Overensstemmelse med den Degeneration af Øjet, som saa ofte foregaar med Dybvandsdyr. Det maa erindres, at Larven i 30—40 Meters Dybde færdes i Vandlag, hvor Lysstyrken til Tider er ringe og sikkert meget mindre end i Forsøgsdammene, hvor Bunden i klart Sollys kan ses ned til 2—3 M. Det maa blive en fremtidig Undersøgelse forbeholdt at paavise, om de af Søformernes Æg fremgaaede Larver, naar de klækkes i Mosevand og holdes under ringe Tryk og i Lys, her mister Planktonkaraktererne.

Forudsat altsaa, at Esromsøs og Forsøgsdammenes *Corethra*-Individer virkelig tilhører samme Art: *C. plumicornis*, giver altsaa Undersøgelsen følgende Resultat: Vi har

her i Landet indenfor samme Art to Grupper af Individer for os: en Søform og en Damform. Som Æg, og som Imagines lever de vistnok i det store og hele nogenlunde under samme Kaar; kun maa det bemærkes, at da Damformerne fortrinsvis klækkes c. 2 Mdr. før Søformen, lever sidstnævntes Imagines under Temperaturer, der vistnok gennemsnitlig er noget højere end Damformens. Næring og Fjender kan vel være noget forskellige, men i det store og hele er dog Livskaarene for Imagostadiet for begge Grupper nogenlunde de samme. Flyvetiden, der for Søformens Vedkommende ikke strækker sig over 2—3 Uger, og for det enkelte Individ sikkert kun varer nogle faa Dage, er næppe længere for Damformens Vedkommende.

I Larvestadiet er Arten paa de to Lokaliteter derimod udsat for yderst forskellige Livskaar. Først og fremmest er Trykket, hvorunder Larven staar, i Dammene ret ringe; i mine Forsøgsdamme med Dybder paa ca. 4 M. under ½ Atmosphæres Tryk, i Esromsø med Tryk paa indtil 3; i Dammene lever Larven under store Temperatursvingninger fra ca. 0 til 25—26° C., i Esromsø i Reglen kun under Svingninger fra ca. 5—16°; i Dammene er Vandet brungult, humussyreholdigt og af gennemgaaende højere Concentrationsgrad end selv ved Bunden af Esromsø og andre af vore større Søer. Ogsaa Lyset er i Forsøgsdammene ved Bunden (4 M.) langt stærkere end paa Bunden af Esromsø (30 M.). Medens Æg, Puppe og Imagostadiet kun strækker sig over kort Tid, faa Dage eller faa Uger, varer Larvelivet paa begge Lokaliteter ca. 11 Maaneder, i Dammene fra Juni til Slutn. af April; i Esromsø fra Beg. af August til en Gang i Juli.



12 *a* 12 *b*

Fig. 12 *a* og *b*. *Ceratopogon*. Æggemassen. *a* paa Algetraade, *b* et enkelt Æg.

En Sammenligning med de to Formers Liv paa de to Lokaliteter belærer os om følgende:

1. I det Stadium af Artens Liv, hvor Kaarene er ens, og hvis Varighed kun er yderst ringe, forholder de to Former, den ene med Dam- den anden med Sølarver, sig i alt væsentligt ens; nævneværdige Forskelligheder, ud over lidt Forskel i Størrelse og maaske i Farve, har i Imagostadiet ikke kunnet paavises.
2. I det Stadium derimod (Larvestadiet), hvor Livskaarene er yderst forskellige, og hvis Varighed er meget betydelig (ca. 11 Maaneder) optræder der saa store Ændringer i Organisationen, at man uden større Kendskab til Forholdene vilde have beskrevet Larverne som hørende til hver sin Art.
3. De ejendommelige Karakterer, som Larverne ude i den pelagiske Region erhværver sig, øver, saa vidt man kan se, ingen nævneværdig Indflydelse paa Imagostadiet. Den i et bestemt Stadium af Dyrets Liv (Larvestadiet) af ændrede Kaar fremkaldte Variation frembringer ingen tilsvarende Variation i Endestadiet (det kønsmodne Dyr).

Denne lille Undersøgelse giver os et nyt Exempel paa den ejendommelige Dobbelthed, der præger enhver levende Organisme. Paa den ene Side Tilpasningselementet, der tillader Organismen at bøje sig ind under nye Kaar, og paa den anden Side det konservative Element, der fører Arten tilbage til den vedtagne Norm.

En af de vigtigste Betingelser for individuel Variation er vistnok altid en vis udefra kommende »Aufforderung zum Tanz«; den som i dette Tilfælde *Corethra*-Larverne men ikke Imagines har. At der i denne Paavirkning under visse Kaar og til visse Tider i Arter-

Fig. 13. *Ceratopogon concinnus* flyvende over Vandspejlet med Halvdelen af Æggesnoren hvilende paa denne.

nes Liv ligger en Mulighed for en Frasprængning af en Individgruppe, en Artsdannelse, er i høj Grad sandsynligt, men netop paa dette Punkt at føre det exakte, videnskabelige Bevis, støder altid paa de allerstørste Vanskeligheder. Paa Grund af Mangel paa saadanne Beviser at bestride Nedarvning af erhvervede Egenskaber er paa den anden Side efter min Anskuelse afgjort urigtigt.

Chironomidæ.

I Aarenes Løb har jeg samlet et ret stort Antal Iagttagelser om Æglægning og Ægmasser hos Chironomider. Umuligheden af at bestemme Chironomidelarver afholder mig stadig fra Publication af det ret store Materiale. Særlig paa Grund af Thinemanns og hans Elevers Arbejder synes nu endelig den Tid ikke at være fjærn, hvor det bliver muligt at bestemme disse Dyr. Da vil ogsaa Tidspunktet være kommet, da mine Iagttagelser og Tegninger kan publiceres.

Her vil jeg nøjes med at omtale Æglægningen hos den mærkelige Slægt *Ceratopogon*.

Ceratopogon.

I Juni—August finder man ofte paa Algetæpper, drivende Nymphæacee-Rødder, trøsket Træ etc. talrige sorte, uregelmæssige, smaa Kager, der er omgivet af et meget tykt, fast Gelelag; de er flade og ca. ½ ctm. store (Fig. 12 *a* og *b*). I Lyngbymose kan de ofte dække Algetæpper etc. i den Grad, at disse viser sig ganske sorte. Kagerne bestaar af mærkelig langstrakte, meget tynde Æg, der inde i Gelemassen er ordnede saaledes, at de rager vertikalt op fra Underlaget. Hver Æggemasse indeholder 3—400 Æg. Klækkede i Akvarierne giver de *Ceratopogon*-Larver. Medens disse, der som bekendt baade lever i Ferskvand, i trøsket Træ, Svampe og fugtig Jord, er velkendte, er Æggene det kun i ringe Grad. De her nævnte er vistnok hidtil kun beskrevne og meget uigenkendelig afbildede af Gercke (1878 p. 1). Arten er rimeligvis *Ceratopogon circumdatum*. Larven overvintrer i Vandet.

Fig. 14. *Ceratopogon concinnus* flyvende over Vandspejlet med Æggesnore af forskellig Længde.

Af Slægten *Ceratopogon* haves her i Landet et betydeligt Antal Arter, hvis Biologi er meget lidt undersøgt; hvor mange af disse Arter der har Larver, som lever i Ferskvand vides heller ikke. At Æglægningen ikke hos alle disse Arter foregaar paa ovennævnte Maade, vil fremgaa af følgende. En stille Sommeraften i Slutn. af Juli iagttog jeg ved Esromsø de over Vandspejlet flyvende Insekter. Staaende ude paa en Baadebro saa jeg, at der paa begge Sider af denne fløj talrige smaa, plumpe Myg, fra hvis Bagende der udgik lange, hvide Traade. Hver Myg fløj kun med en Traad, men denne kunde være indtil 7 ctm. lang (Fig. 13). Hos mange var Traaden kun 1—2 ctm.; iagttoges disse, saas endvidere, hvorledes Traaden, alt medens Myggen svævede over Vandspejlet, stadig langsomt forlængedes (Fig. 14). Naar Traaden var bleven 6—7 ctm. lang, dalede Myggen, der hidtil havde staaet ca. 2—3 M. over Vandspejlet, ned imod dette, indtil Traaden

Fig. 15. *Ceratopogon concinnus*.
En Del af Æggetraaden, stærkt forstørret.

kom i Berøring dermed. Endnu et Secund var den i Forbindelse med Bagkroppen, saa løsnede den sig helt og ragede med den ene Ende en kort Tid op over Vandoverfladen. Derpaa sank den helt ned paa denne, alt medens Myggen fløj bort. I Tiden fra 7½—8½ stod Hundreder af saadanne smaa Myg med deres hvide Traade over Vandspejlet. Adskillige fangedes i Nettet; i det Øjeblik de stødte mod dette, klæbede Traadene mod Indersiden og blev derpaa opsamlede. Som ventet var, viste Traaden sig naturligvis at være en Æggesnor, indeholdende ca. 400 Æg. Disse, der først var hvide og senere blev sorte, var ordnede i yderst regelmæssige Skraarækker. Da Æggene klækkedes, forlod Larverne dem gennem uregelmæssige Længdespalter; Spalterne vendte alle til den samme Side. Den lange Æggesnor var i sine forskellige Dele i det hele bygget paa

16 *a* 16 *b*

Fig, 16 *a* og *b*. *Dixa*-Æg.
a Æggemassen. *b* de enkelte Æg med deres Kapper og Traade i Gelemassen.

samme Vis, men viste dog nogle mindre Forskelligheder. I de fleste Traade (Fig. 15) vendte alle Æggene til samme Side, men i én, bøjede Æggene paa Midten, hver til sin Side, og Vinkelen der fremkom mellem de divergerende Æg udfyldtes med Æg, der laa horizontalt. Hr. Inspektor Lundbeck har atter her velvilligst bestemt Myggen for mig og angivet, at Arten var *Ceratopogon concinnus* Meig.[1])

Dixidæ.

Til Slægten *Dixa* hører i hvert Fald ca. 10 mellemeuropæiske Arter, hvoraf Meinert har beskrevet Larven til de to. Som Supplement til dennes Angivelser skal jeg kun bemærke, at *Dixa*-Larver i ikke ringe Antal overvintrer. De er ofte om Vinteren fundet i det Opskyl, der ligger ved Bredderne, og findes i deres karakteristiske, buedannede Stil-

[1]) En noget lignende Æglægningsproces er beskrevet af Johannsen (1905 p. 107) hos den nordamerikanske Form *Sphæromyas argentatus* hørende under Gruppen *Ceratopogon*.

ling i den Vandbræmme, der i Januar—Februar Maaned hyppig danner sig paa sydexponerede Kyster; de synes meget vel at kunne taale Indefrysning.

Dixa-Æggene har hidtil omtrent været ukendte[1]). I Fønstrupbæk fandt jeg i August 1912 smaa, snehvide, noget affladede Puder, omtrent saa store som Ærter; (Fig. 16 *a* og *b*); det viste sig at være Æg; Antallet i hver Pude var ca. 1—200. Som oftest sad der paa de Sten, hvor Puderne fandtes, flere saadanne (to—tre); de var ret sjældne. Indbragt i Akvarier blev de snart gule og klækkedes derpaa efter 7 Dages Forløb; Larverne, der fremkom, var *Dixa*-Larver, der straks krøb op paa Glassets Sider, antog den almindelige Form og sad med Hoved og Bagenden lige berørende Vandskorpen.

Æggene var karakteriserede derved, at der uden om hvert Æg laa en mørkere Kappe, der naaede ned over $^3/_4$ af Ægget; dette sad fuldstændig frit i denne Kappe eller Cylinder og lod sig let trykke ud af den. Fra Kappens frie Bagrande udgik snoede Traade, der sænkede sig bagtil nedad i den fælles hyaline Gelemasse, som omgav hele Æggemassen.

Larverne døde desværre, inden de var blevet fuldvoksne; til hvilken Art de hører, vides ikke.

[1]) Kun hos Blanchard (1905 p. 25 Fig. 17) findes en Figur af en vistnok udflydende eller trykket Æggemasse.

Hillerød, Februar 1914.

LITTERATURFORTEGNELSE

1905. Blanchard, R., Les Moustiques. Paris.
1910. Brocher, F., Les Phénomènes capillaires. Annales de Biologie lacustre **4** p. 1.
1912. Brønsted, J., Wesenberg-Lund, C., Chemisch-physikalische Untersuchungen der dänischen Gewässer. Intern. Revue. **5** p. 251.
1903. Galli-Valerio, B. et Rochaz de Jongh, J., Sur la présence de *Mochlonyx velutinus*, Ruthe dans le Canton de Vaud. Bull. Soc. Vaudoise. **39** p. 453.
1910. Galli-Valerio et Rochaz de Jongh, J., Beobachtungen über culiciden. Centralbl. f. Bakteriologie. **54** p. 21.
1878. Gercke, G., Ueber die Metamorphose nacktflügeliger *Ceratopogon*-Arten. Verhand. d. Vereins f. naturw. Unterhaltung Hamburgs. **4** p. 1.
1890. Hurst, C. H., The pupal stage of *Culex*. Dissert. Leipzig.
1905. Johannsen, O. A., Aquatic Nematocerous Diptera II. New York State Museum Bulletin 86. p. 76.
1911. Krogh, A., On the hydrostatic Mechanisme of the *Corethra* Larva with an account of Methods of microscopical Gas Analysis. Skandinavisches Archiv f. Physiologie. **25** p. 183.
1883. Meinert, F., *Mochlonyx culiciformis* De G. Overs. K. D. Vidensk. Selsk. København. p. 1.
1886. — F., De eucephale Myggelarver. Vidensk. Selsk. Skrifter. København. **3** p. 373.
1895. Miall, L. C., The natural history of aquatic insects. London.
1877. Palmén, J. A., Zur Morphologie des Tracheensystems. Helsingfors.
1907. Seligo, Hydrobiologische Untersuchungen. Danzig. p. 21.
1901. Shipley, A., Dixon Nuttall, G., Studies in Relation to Malaria. II. The Journ. of Hygiene. **1** p. 45.
1901–1903. Theobald, F. V., A Monograph of the *Culicidæ* or Mosquitoes. London. **1—4**.
1899. Wahl, B., Ueber das Tracheensystem und die Imaginalscheiben der Larve von *Eristalis tenax*. Arb. Zool. Instit. Wien. **12** p. 47.
1904. Wesenberg-Lund, C., Plankton investigations of the Danish lakes. **1**.
1908. — — *Culex-Mochlonyx-Corethra*, eine Anpassungsreihe. Intern. Revue. **1** p. 513.

XXXV

DEN SENGLACIALE OG ALLUVIALE INSEKTFAUNA I FEMSØLYNG MOSE I NORD SJÆLLAND

AF

KAI L. HENRIKSEN

Indledning.

Blandt de organiske Rester, de nordevropæiske Moser gemmer, er det især Plantevæxten, der har tiltrukket sig Opmærksomheden, og som af de forskellige Forfattere er blevet fyldigst behandlet. Men ogsaa af Dyreverdenen i og om Moserne giver disse et — om end fragmentarisk — Indtryk, deriblandt ogsaa af Insekterne, der undertiden kan findes ret hyppigt, men som til andre Tider og i andre Moser kan træde helt tilbage. Lige fra Chamisso (1829) og ned til de sidste Aars Undersøgere (Poppius o. a.) er der noteret et stort Antal Insektfund fra Moserne, men fra de enkelte Moser er Artsantallet ikke stort. Den efterfølgende Fortegnelse over Insektlevningerne i Femsølyng Mose i Rude Hegn søger sin Berettigelse i det exceptionelt store Antal Arter, denne Mose indeholder, og dels ogsaa i, at der er undersøgt Prøver Spadestik for Spadestik igennem hele Mosens Dybde ned til Morænen, saaledes at man kan stedfæste de enkelte Fund med Sikkerhed indenfor Lagserien.

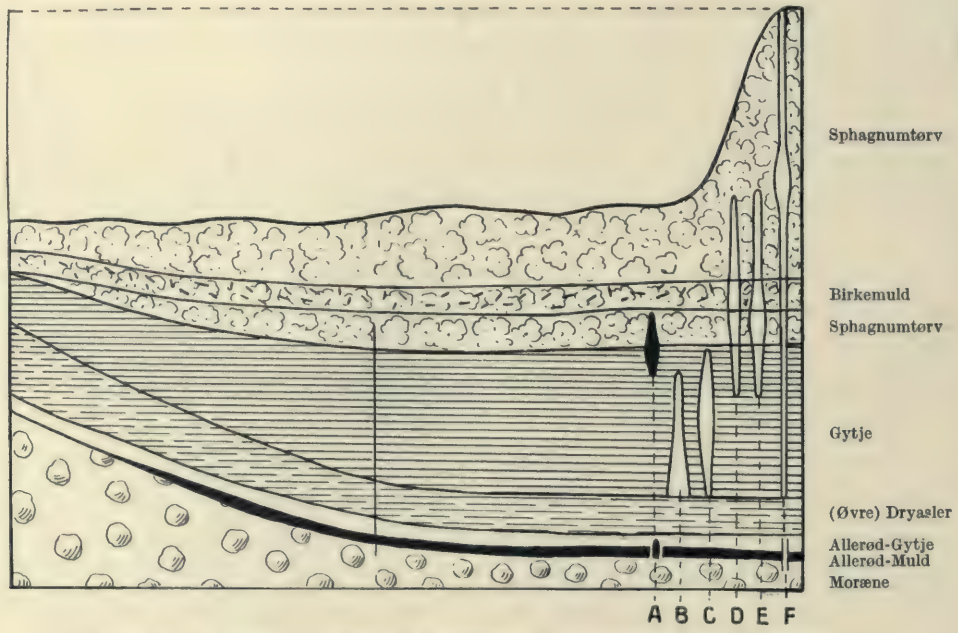
Med Hensyn til Mosens Stratigrafi skal jeg blot som Indledning til den efterfølgende Fortegnelse med Dr. N. Hartz's Tilladelse gengive hans Habitus-Profil fra Mosens sydligste Hjørne og dertil knytte de nødvendigste Bemærkninger, idet jeg iøvrigt henviser til hans senere fremkommende Arbejde. Dr. Hartz begyndte allerede i 1909 at grave i Femsølyng, og fra 2 af Lokaliteterne her, af Hartz benævnte Warmings Mose og Emil Chr. Hansens Mose foreligger der fra Hartz's Undersøgelser en Del Insektrester, som jeg ved Dr. Hartz's Velvilje fik til Bearbejdelse sammen med det Materiale, jeg selv i Løbet af de sidste Par Aar har udpillet. Mine Insektrester stammer fra det store Hovedprofil i Warmings Mose, hvor der ogsaa begyndte Gravning i 1909. Hartz's Materiale er holdt adskilt fra mit eget, saaledes at i Listen og i Omtalen af de enkelte Arter, hvor jeg har opregnet alle de enkelte Fund, Hovedprofilet betegner min Lokalitet i Warmings Mose, Profil I, II og IV Hartz's tidligere Lokaliteter sammesteds, og Profil V Hartz's Lokalitet i Emil Chr. Hansens Mose.

I Hovedprofilet, hvorfra mine Prøver er taget, var Lagmægtigheden følgende:

240 cm Tørv	15 cm Allerød-Gytje
80 cm alluvial Gytje	6 cm Allerød-Muld
20 cm Dryasler	derunder Moræneler,

idet jeg dog maa bemærke, at de øverste ca. 300 cm Materiale stammer fra Profilets Nordøsthjørne, de nederste ca. 60 cm fra dets Vestside.

Mosens nuværende Overflade ligger de fleste Steder mellem 100 og 150 cm over Gytjens Overflade, idet den øverste Del af Tørven i tidligere Tid er skrællet af, og kun en smal Brink staar tilbage som Vidne om, hvor høj Mosen oprindelig har været (jfr. Profiltegningen[1])). Tørven her i Brinken er meget løs og er dels Opholdssted for *Elater balteatus*-Larver, dels Redested for *Lasius mixtus* og *Formica fusca;* ogsaa en — aabenbart recent — tom *Pompilus*-Kokon er fundet heri. Mest paavirket af det recente —



Profil i det sydligste Hjørne af Femsølyng (Warmings Mose). Højden $^1/_{50}$.
A = Bæver. B = Bævreasp. C = Fyr. D = Lind. E = Eg. F = Birk.

efter Tørvens Dannelse tilkomne — Dyre- og Planteliv er de øverste 20 cm af Brinken; disse skrælledes derfor ved min Materialegravning af og bortkastedes.

Skønt der ikke er fundet Bøgerester i Warmings Mose, maa den øverste Del af Tørven sikkert være dannet efter Bøgens Indvandring, men hvor meget Tørv er ikke endnu fastslaaet. Den nederste Halvdel af Tørven og den øverste Del af Gytjen indeholder Eg; et Stykke over Gytjen findes et Lag med talrige Birkerester. Fyrrerester er fundet gennem hele Gytjen, dog mest foroven, Bævreasp kun ikke i de allerøverste Lag, men i størst Mængde forneden i Gytjen. Det nedre Dryasler mangler i Femsølyng som i flere

[1]) I Virkeligheden har alle Mosens Lag været mægtigere end de er nu. Hele Mosen er efter dens Aftapning i 1880erne sunket stærkt sammen.

andre Skovmoser i Holte-Egnen og er i Lagserien erstattet af et tyndt Muldlag: Allerød-Muld (se angaaende dette Spørgsmaal N. Hartz: Allerød-Muld, Allerød-Gytjens Landfacies. Medd. dansk geol. Foren. 1912).

Hvad Materialets Behandling angaar, kunde de opgravede Tørveblokke ligefrem pilles i Smaaflager efter Lagdannelsen; derved blev de horizontalt liggende Kitindele (Dækvinger o.s. v.) let synlige paa Grund af deres Glans, og kunde tages op med Pincet eller Pensel. Gytjen, der ikke saaledes flækker parallelt med Overfladen, er behandlet med svag Salpetersyre i et Døgns Tid; derved bliver Gytjen meget løs og Kitinresterne kan let slemmes fra i en fin Metaltraadssigte. Dryasleret behandledes ligeledes med Salpetersyre, hvorved Kalkindholdet opløstes, og slemmedes derpaa. Syrebehandling viste sig derimod ikke at være til megen Nytte overfor Allerød Gytjen, denne er altfor kompakt til at Syren let kan trænge ind i den; det viste sig derfor mere praktisk ved manuel Behandling at opslemme Gytjen i Vand, evtl. efter Kogning, og derefter sigte Kitindelene fra. Allerød-Mulden er saa løs Muld, at en simpel Sigtning under Vand er tilstrækkelig til at skille de organiske Rester fra det fine Humusmateriale.

Efterfølgende Liste skulde da give Artsudbyttet af denne Behandling. I forreste Rubrik har jeg bemærket, hvorvidt Arten den Dag i Dag findes i Rude Hegn. Oplysningerne herom skylder jeg for Billernes Vedkommende Hr. Expeditionssekretær A. West's Elskværdighed, hvorfor jeg her benytter Lejligheden til at takke ham for dem. Paa samme Maade skylder jeg ogsaa d'Hrr. Direktør O. Jacobsen og Lærer C. Larsen Tak for supplerende Oplysninger over Biller og Tæger.

Bestemmelserne er foretaget ved Sammenligning med Zoologisk Museums Samlinger, og Materialet tilhører Danmarks Geologiske Undersøgelse.

Fortegnelse over de fundne Arter.

I Rubrikken for den recente Forekomst betegner: + findes stadig i Rude Hegn, ÷ vides med Sikkerhed nu ikke at forekomme i Rude Hegn, *s* forekommer sandsynligvis i Rude Hegn, men Fund fra selve Rude Hegn foreligger ikke, *n* intet Fund fra Rude Hegn, forekommer der næppe. Hvor intet er angivet, foreligger vel intet Fund, men Muligheden for Forekomst tør ikke benægtes.

Et Spørgsmaalstegn efter Forekomst-Krydset betegner, at Bestemmelsen af Resterne fra vedk. Dybde ikke er ganske sikker. Er alle de foreliggende Rester af en Art ikke bestemt med Sikkerhed, er det dog betegnet ved et cfr. foran Artsnavnet.

	Recent i Rude Hegn	Hovedprofilet													
		Tørv										Alluvial Gy			
		200—220 cm	180—200 cm	160—180 cm	140—160 cm	120—140 cm	100—120 cm	80—100 cm	60— 80 cm	40— 60 cm	20— 40 cm	0— 20 cm	0—÷ 20 cm	÷ 20—÷ 40 cm	÷ 40—÷ 60 cm
1. Cicindela campestris	+	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
2. Cychrus rostratus	+	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
3. Carabus glabratus	+	..	..	+											
4. — hortensis	+	..	+	..	..	..	+	..	..	..	..	..	..	..	..
5. — nitens	÷	..	..	..	..	..	..	..	..	..	+				
6. — violaceus	+	..	+	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
7. Bembidium 4-maculatum	+	..	..	..	..	+									
8. Patrobus septentrionis	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
9. Amara sp.	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
10. Abax striola	+	+	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
11. Pterostichus anthracinus	s	+													
12. — diligens	+	..	+	..	..	+	+	..	..	+	..	..	..	..	..
13. — melanarius	+	..	..	..	+?	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
14. — niger	+	..	+												
15. — nigrita	+	..	+	..	+	+	+	+	..	..	..	..	+	.	..
16. — oblongopunctata	+	..	..	..	..	..	+								
17. — strenuus	+	+	..	+	+										
18. — vernalis	s	..	+												
19. — sp.	..	..	..	..	..	+									
20. Agonum ericeti	÷	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
21. — puellum	+	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
22. Bidessus unistriatus	s	..	..	..	..	..	+								
23. Hydroporus dorsalis	+	..	..	..	..	..	+								
24. — obscurus	+	..	+	..	+	+	+	..	..	..	..	..	..	..	..
25. — piceus	+	..	..	..	..	..	..	..	..	..	+				
26. — tristis	s	..	..	+	..	..	+	..	..	+	+	..	..	..	..
27. — umbrosus	+	..	..	..	..	..	..	..	..	..	+	+			
28. Noterus crassicornis	+	..	..	..	..	..	+								
29. Laccophilus variegatus	÷	..	..	..	..	..	+	..	..	..	+				
30. Agabus labiatus	+	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
31. — cfr. unguicularis	..	..	..	..	..	..	..	..	.	..	..	..	..	..	..
32. — sp.	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
33. Copelatus agilis	..	..	..	..	..	..	+	..	..	..	..	..	..	..	..
34. Ilybius angustior	+	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	+	+	..	..
35. — ater	+	..	..	..	..	..	+	..	..	..	..	..	..	..	..
36. — guttiger	+	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	+	..	..
37. — obscurus	s	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
38. Rhantus bistriatus	+	..	..	..	..	..	+								
39. — Grapii	+	..	..	..	..	..	+	..	..	..	..	..	..	..	..

Dryasler	Allerød-Gytje	Allerød-Muld	Profil I	Profil II	Profil IV	Profil V
..	..	..	...	...	...	Tørv 85—105 cm over Gytjen
..	..	..	...	Tørv 10—25 cm over Gytjen		
..	..	..	...	Tørv 10—25 cm o. G.		
..	..	..	...	...	Tørv 70—95 cm over Gytjen	Tørv 130—170 cm o. G.
..	..	+				
..	..	..	...	Tørv 0—30 cm o. G.		
..	..	..	...	...	. .	Tørv 0—25 cm o. G.
..	..	..	...	Tørv 0—30 cm o. G.		
..	..	..	...	...	Tørv 0—25 cm o. G.	
..	..	..	...	...	Tørv 170—190 cm o. G. 25— 50 cm o. G.	Tørv 0—25 cm o. G.
..	..	..	...	...	...	Tørv 0—25 cm o. G.
..	..	..	...	...	Tørv 25—50 cm o. G.	
..	..	..	...	...	Tørv 25—50 cm o. G.	
..	..	..	...	...	Tørv 25—50 cm o. G.	
..	..	..	...	...	Tørv 25—50 cm o. G.	
..	..	..	...	...	...	Tørv 85—130 cm o. G.
..	..	..	...	Tørv 0—30 cm o. G.		
..	..	..	...	Tørv ca. 10 cm o. G. Gytje ca. ÷ 10 cm.	Tørv 0—25 cm o. G.	Tørv 0—25 cm o. G.
..	..	..	...	Tørv 0—30 cm o. G. Gytje ca. ÷ 10 cm.		
..	..	..	...	Tørv 0—30 cm o. G.	Tørv 25—50 cm o. G.	Tørv 45—65 cm o. G. 0—25 cm o. G.
..	..	..	...	Tørv 0—30 cm o. G.		
..	..	..	..	...	...	Tørv 0—25 cm o. G.

	Recent i Rude Hegn	Hovedprofilet													
		Tørv											Alluvial Gyt		
		200—220 cm	180—200 cm	160—180 cm	140—160 cm	120—140 cm	100—120 cm	80—100 cm	60— 80 cm	40— 60 cm	20— 40 cm	0— 20 cm	0— ÷ 20 cm	÷ 20— ÷ 40 cm	÷ 40— ÷ 60 cm
40. Colymbetes cfr. fuscus	+	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	+			
41. — Paykulli	s	..	..	..	..	..	+?	..	..	..	..	+	+	..	..
42. — sp.	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	+	..	..
43. Acilius canaliculatus	+	..	..	..	..	..	..	..	..	..	+	..	..	.	..
44. — sp.	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	+		
45. Dytiscus cfr. circumcinctus	+	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	+	+	
46. — dimidiatus	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
47. — marginalis	+	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
48. — punctulatus	+	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	+		
49. — spp.	..	..	..	..	..	+	..	+	..	..	..	..	+	..	..
50. — Larvæ	..	..	..	..	..	..	+	..	..	..	..	..	..	..	..
51. Gyrinus marinus	+	..	..	..	..	..	+	..	..	..	..	..	..	..	..
52. Olophrum piceum	+	+													
53. Lathrobium cfr. brunnipes	+	..	..	+											
54. Philonthus sp.	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	+				
55. Staphylinus morio	+	..	..	..	..	..	+								
56. Ocypus sp.	..	..	..	..	+										
57. Thanatophilus dispar	+	..	..	.	..	..	+								
58. Silpha carinata	+	..	..	..	..	..	+								
59. Phosphuga atrata	+	..	..	..	..	..	..	..	+	..	..	..	..	..	..
60. Agathidium atrum	+	..	..	+											
61. Hydrous piceus	+	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	+
62. ? Hydrophilus caraboides Larva	÷	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
63. Hydrobius fuscipes	+	..	..	..	..	..	+	..	..	..	..	..	..	..	..
64. Anacæna limbata	s	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	+			
65. Philhydrus frontalis	..	..	..	..	..	..	+	..	..	+	..	..	..	..	..
66. — minutus	+	..	..	..	..	..	+	..	..	+	+	..	..	..	..
67. — spp.	..	..	..	..	..	..	+								
68. Helochares cfr. lividus	s	..	..	..	..	..	+	..	..	+	..	..	..	..	..
69. Limnebius truncatulus	+	..	..	..	..	..	+								
70. Coelostoma orbiculare	+	..	..	..	..	..	+	..	..	+	+	+	..	..	..
71. Cercyon marinus	+	..	..	+											
72. — ustulatus	+	..	..	..	..	..	..	..	..	..	+				
73. Coccinella 7-punctata	+	..	..	+											
74. Lacon murinus	+	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	+	..	..
75. Corymbites sjælandicus	+	..	+	..	..	..	+	..	+	+	..	..	..	..	..
76. Athous subfuscus	+	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	+		
77. Elater æthiops	÷	..	..	..	..	..	+	..	..	..	..	..	..	..	..
78. — balteatus	+	..	..	+											
79. — sp.	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	+			

Dryasler	Allerød-Gytje	Allerød-Muld	Profil I	Profil II	Profil IV	Profil V
..	..	..	...	Tørv 45—70 cm o. G.	...	Tørv 0—25 cm o. G.
..	..	..	...	Tørv 0—30 cm o. G.		
..	+					
..	..	..	...	Tørv 0—30 cm o. G.		
..	..	..	...	...	...	Gytje 0— ÷ 25 cm
..	..	..	...	Tørv 0—30 cm o. G. 10—25 cm o. G.		
..	..	..	...	...	Tørv 25—50 cm o. G.	
..	+	..	...	...	...	Tørv 0—25 cm o. G.
..	..	..	...	Tørv 0—30 cm o. G.	...	Tørv 25—45 cm o. G.
..	..	..	...	Tørv ca. 10 cm o. G. Gytje ca. ÷ 10 cm.	Gytje ÷ 25— ÷ 50 cm	
..	+					
..	..	..	...	...	...	Tørv 45—65 cm o. G.
..	..	..	...	...	Tørv 25—50 cm o. G.	
..	..	..	...	...	Tørv 25—50 cm o. G.	
..	..	..	...	...	Tørv 25—50 cm o. G.	
..	..	..	...	Tørv 0—30 cm o. G.		
..	..	..	...	Tørv 10—25 cm o. G.		
..	..	..	Tørv 100—140 cm o. G.	Tørv 45 cm o. G. 0—30 cm o. G. (?)	...	Tørv 130—170 cm o. G. 105—130 cm o. G.
..	..	..	...	...	Tørv 0—25 cm o. G.	

	Recent i Rude Hegn	Hovedprofilet													
		Tørv											Alluvial Gy		
		200—220 cm	180—200 cm	160—180 cm	140—160 cm	120—140 cm	100—120 cm	80—100 cm	60— 80 cm	40— 60 cm	20— 40 cm	0— 20 cm	0—÷·20 cm	÷·20—÷·40 cm	÷·40—÷·60 cm
80. Donacia clavipes	+	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
81. — crassipes	s	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
82. — dentata	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	+
83. — sparganii	n	..	..	..	..	..	..	..	+	..	..	..	..	..	..
84. Plateumaris micans	+	+	+	+	+	+	+	+	..	+	+	+	..	..	..
85. Donaciin-Kokoner	..	+	..	+	..	..	+	..	..	..	..	..	..	..	..
86. Agelastica alni	+	..	..	..	..	..	+	..	..	..	..	..	..	..	..
87. Lochmæa cratægi	+	..	..	..	..	+									
88. Otiorrhynchus ligustici	+	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
89. — dubius	÷	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
90. Lixus iridis	..	..	..	..	..	..	+	..	..	..	..	..	..	..	..
91. Trachodes hispidus	..	..	..	..	..	..	÷								
92. Hypera adspersus	+	..	..	..	..	..	+								
93. Dorytomus cfr. hirtipennis	n	..	..	..	..	+									
94. Bagous brevis	+	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
95. Strophosomus coryli	+	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
96. Phyllobius sp.	..	..	..	..	..	..	+								
97. Scolytus Ratzeburgi	÷	..	..	+											
98. Dorcus parallelepipedus	+	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	+		
99. Geotrupes sylvaticus	+	..	+	+	+	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
100. — vernalis	+	..	..	..	..	..	..	+	..	..	..	..	+	..	..
101. Aphodius sp.	..	..	..	..	..	+									
102. Melolontha hippocastani	n	..	..	..	..	..	+								
103. Gnorimus variabilis	÷	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
104. Tenthredinide Kokon	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	+				
105. Tetramorium cæspitum	+	..	..	..	..	..	..	+	+	..					
106. Myrmica rubra v. scabrinodis	s	..	..	..	..	..	+	..	..	..	..	..	..	..	..
107. Ichneumonini spp.	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	+	+			
108. Pimplinæ sp. (Lampronotus aff.)	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
109. Syrphidæ sp.	..	+													
110. Muscidæ Puparia	..	..	..	..	..	..	.	..	..	..	..	..	..	..	..
111. Phryganea cfr. obsoleta Larvehuse	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	+	+
112. Limnophilus Larvehuse	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	+	..	..
113. Palomena prasina	+	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
114. Dolycoris baccarum	+	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..

Dryasler	Allerød-Gytje	Allerød-Muld	Profil I	Profil II	Profil IV	Profil V
..	..	..	...	Tørv 0—30 cm o. G.		
..	..	..	...	Gytje ca. ÷ 10 cm		
..	..	..	Tørv 100—110 cm o. G. 100—140 cm o. G.	Tørv 25—50 cm o. G. ca. 45 cm o. G. 10—25 cm o. G.	Tørv 25—50 cm o. G. 0—25 cm o. G.	Tørv 85—130 cm o. G. 65— 85 cm o. G. 45— 65 cm o. G. 0— 25 cm o. G.
..	..	..	...	Tørv 25—50 cm o. G.	Tørv 25—50 cm o. G. 0—25 cm o. G.	Tørv 130—170 cm o. G. 45— 65 cm o. G. 0— 25 cm o. G.
..	..	..	...	...	...	Tørv 0—25 cm o. G.
..	..	..	...	...	...	Tørv 25—45 cm o. G.
..	+	+				
..	..	..	...	Tørv 0—30 cm o. G.		
..	..	..	...	Tørv 0—30 cm o. G.		
..	..	..	...	...	...	Tørv 65—85 cm o. G.
..	..	..	...	Tørv 25—50 cm o. G.	Tørv 0—25 cm o. G.	Tørv 130—170 cm o. G. 105—130 cm o. G. 0— 25 cm o. G. Gytje 0— ÷ 25 cm
..	..	..	...	Tørv 0—30 cm o. G. Gytje ca. ÷ 10 cm	Tørv 0—25 cm o. G.	
.	..	..	...	...	...	Gytje 0— ÷ 25 cm
.	..	..	...	...	...	Tørv 130—170 cm o. G. (?)
.	..	+				
.	..	..	...	...	Tørv 25—50 cm o. G.	
.	..	..	Tørv 100—140 cm o. G.			

	Recent i Rude Hegn	Hovedprofilet													
		Tørv											Alluvial Gytje		
		200—220 cm	180—200 cm	160—180 cm	140—160 cm	120—140 cm	100—120 cm	80—100 cm	60— 80 cm	40— 60 cm	20— 40 cm	0— 20 cm	0—÷20 cm	÷20—÷40 cm	÷40—÷60 cm
115. Elasmucha griseus	+	..	..	..	..	..	+								
116. Tropicoris rufipes	s	..	..	..	..	..	..	..	..	..	+	..	..	..	..
117. Corixa Sahlbergi	s	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	+		
118. Naucoris cimicoides	+	..	..	..	..	..	+								
119. — Larva	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	+
120. Zygoptera sp.	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
121. Blatta sp. Ootheka	..	+	+												

Bemærkninger om de enkelte Arter.

1. **Cicindela campestris** L.

Femsølyng. Profil V. Tørv: 85—105 cm over Gytjen[1]) (begge Dækvinger, Prosternum, Metanotum og diverse Ben- og Abdomenalled af 1 Dyr).

Nuværende geografiske Udbredelse. Mod Nord til Storbrittaniens Nordspids, i Norge til Tromsø (69°40′), i Sverige til Lapland og i Finland til Kuusamo i Österbottn (65°55′). Sydpaa gennem hele Evropa, Nordafrika og det nordl. Syrien, samt i Sibirien.

Biologiske Forhold. Især, skønt ikke udelukkende, i sandede Skovegne. Larven graver lodrette Gange i Skovstier, afblæst Morbund o. l.

Ikke tidligere fundet *fossil.*

2. **Cychrus rostratus** L.

Femsølyng. Profil II. Tørv: 10—25 cm over Gytjen (begge Dækvinger).

Nuv. geogr. Udbredelse. Mod Nord til Lowlands-Egnene i Skotland, i Norge til Grötö (70°25′), i Sverige til Lapland, i Finland til Lapland (67°10′). Sydpaa gennem Mellemevropa til Pyrenæerne, det nordligste Italien og Rumænien.

Biologiske Forhold. Udpræget Skovdyr, især paa skygget og fugtig Bund, træffes oftest under Mos og Stene.

Tidligere kvartære Fund. Danmark: I en af Lillemosens »2 nederste Afdelinger af Mosudviklingen« o: Fyrrezonen eller den nederste Del af Egezonen (Steenstrup 1842). Bayern: Den arktiske og alpine Dværgform (var. pygmæa Chd.) er fundet i nedre-pleistocæne[2]) Aflejringer (Skiferkul og Ler) ved Hösbach nær Aschaffenburg (Flach 1884).

[1]) Ved „Gytjen" forstaas i det flg. altid den alluviale Gytje.

[2]) Mellem-pleistocæne iflg. Lomnicki (1894).

Dryasler	Allerød-Gytje	Allerød-Muld	Profil I	Profil II	Profil IV	Profil V
..	..	..	...	...	Tørv 25—50 cm o. G.	

3. **Carabus glabratus** Payk.

Femsølyng. Hovedprofil. Tørv: 160—180 cm over Gytjen (et Stk. af en Dækvinge).

Nuv. geogr. Udbredelse. Mod Nord til det nordl. Skotland, i Norge til Varanger (70°), i Sverige til Torneå Lapl., i Finland til Hetta (68°40′). Sydpaa gennem Mellem-Evropa til Syd-Frankrig, Nord-Italien og Rumænien.

Biologiske Forhold. Skovdyr, især paa høj Bund.

Ikke tidligere fundet *fossil.*

4. **Carabus hortensis** L.

Femsølyng. Hovedprofil. Tørv: 180—200 cm over Gytjen (Prosternum), 100—120 cm over Gytjen (Stykker af begge Dækvinger), do. (Stykker af begge Dækvinger, Ben- og Abdominalled). — Profil II. Tørv: 10—25 cm o. G. (Stk. af en Dækvinge).

Nuv. geogr. Udbredelse. I Norge til Foldenfjord (67°40′), i Sverige til Gestrikland, i Finland til Wasa (63°). Findes ikke i Storbrittanien, Holland-Frankrig-Spanien eller i Vest Tyskland. Mod Syd til Nord Italien og Ungarn.

Biologiske Forhold. I Skove og Lunde.

Ikke tidligere fundet *fossil.*

5. **Carabus nitens** L.

Femsølyng. Hovedprofil. Tørv: 20—40 cm over Gytjen (begge Dækvinger og et Benled).

Nuv. geogr. Udbredelse. I Skotland til Arran og Ayrshire, i Norge til Varanger (70°), i Sverige til Helsingland, i Finland til Muonioniska (68°). Mod Syd til Tirol, Nedre Østrig og Øvre Ungarn. I Danmark er den lokal men udbredt, den Lokalitet, der er nærmest ved Rude Hegn, er Tisvilde.

Biologiske Forhold. Paa fugtig Bund af meget forskellig Art, Enge, Strandfælleder, fugtige Steder i Klitter o. a. St., kun sjældent i Skovegne.

Tidligere kvartære Fund. Skotland: Carvel Park, Clyde (Bell 1888). Belgien: I Tørvelag tilhørende Campinien ɔ: sidste Del af Mindel-Riss-Interglacialtid + Riss-Istidens første Del, ved Soignies (Lapouge 1902 & 1903).

6. **Carabus violaceus** L.

Femsølyng. Hovedprofil. Tørv: 180—200 cm over Gytjen (Pronotum og begge Dækvinger). — Profil IV. Tørv: 70—95 cm o. G. (Begge Dækvinger, Ben- og Abdominalled). — Profil V. Tørv: 130—170 cm o. G. (Begge Dækvinger, Prothorax, Benled), do. (Hoved, Pronotum).

Nuv. geogr. Udbredelse. Mod Nord til Storbrittaniens Nordspids, i Norge til Hammerfest (70°40′), i Sverige til Lapland, i Finland til Kola (69°). Kun taget en enkelt Gang i Holland og mangler i Frankrig og Spanien. Mod Syd til Nord-Italien og Rumænien.

Biologiske Forhold. I Skove.

Tidligere kvartære Fund. Belgien: I samme Campinien-Tørvelag som foregaaende (Lapouge 1902 & 1903).

7. **Bembidium quadrimaculatum** L.

Femsølyng. Hovedprofil. Tørv: 120—140 cm over Gytjen (en Dækvinge).

Nuv. geogr. Udbredelse. Mod Nord til Lancashire og Yorkshire i England, til Trondhjem i Norge, i Sverige til Lapland og i Finland til de Russiske Lapmarker (67°). Mod Syd til Spanien, Nord Italien og Rumænien. Desuden i Nord Afrika, i Sibirien i hvert Fald til Lena (nordligst ved Shigansk, ca. 67°), i Mongoliet og i Nord Amerika (B. oppositum Say).

Biologiske Forhold. Paa fugtige Steder, ved Bredderne baade af stillestaaende og rindende Vand.

Ikke tidligere fundet *fossil.*

8. **Patrobus septentrionis** Dej.

Femsølyng. Hovedprofil. Allerødmuld (en Dækvinge).

Nuv. geogr. Udbredelse. En nordlig Form. Vestgrønland mod Nord til 63° (Godthaab). Island. Færøerne. Skotland i Højlandsdistriktet, mod Syd til Solway. I Norge fra Nordkap til Telemarken, i Sverige fra Lapland til Dalarne, i Finland fra Lapland (68°50′) til Russ. Karelen (63°50′). I Danmark paa Sjælland (Utterslev Mose, Dyrehaven, Hulemosesø v. Vordingborg), Falster (Gaabense), Lolland. Desuden i de schweiziske og tirolske Alper.

Biologiske Forhold. Ved Vand.

Tidligere kvartære Fund. Skåne: I den »leriga gyttjan« (Allerødgytje) ved Toppeladugård (Holst 1908).

9. **Amara** sp.

Femsølyng. Profil II. Tørv: 0—30 cm over Gytjen (en Dækvinge).

10. **Abax striola** F. (ater Vill.).

Femsølyng. Hovedprofil. Tørv: 200—220 cm over Gytjen (begge Dækvinger). — Profil V. Tørv: 0—25 cm o. G. (begge Dækvinger), do. (begge Dækvinger).

Nuv. geogr. Udbredelse. Mod Nord til Lowlands-Egnene i Skotland, i Syd Norge ved Brevik og V. Aker, hele Danmark, i Sverige kun i Skåne. Øst om Østersøen højst naaet til Riga og Livland (?). Sydpaa gennem Mellem Evropa til Pyrenæerne, Apenninerne og Rumænien.

Biologiske Forhold. Udpræget Skovdyr, under Stene og Mos.

Ikke tidligere fundet *fossil.*

11. **Pterostichus anthracinus** Ill.

Femsølyng. Hovedprofil. Tørv: 200—220 cm over Gytjen (en Dækvinge).

Nuv. geogr. Udbredelse. Mod Nord til Grampians i Skotland, Christiania, Stockholm og de russ. Østersøprovinser. Mod Syd gennem Mellem Evropa til Pyrenæerne, Nord Italien og ned i Grækenland. Desuden i Sibirien.

Biologiske Forhold. Paa fugtig Bund, især i Skove.

Tidligere kvartære Fund. Østprøjsen: I et Moslag indesluttet i Moræne og aflejret foran Isranden under en Oscillation af denne i det baltiske Stadium, i en Jernbanegrav N. f. Mosdzehnen og Borken (Speiser 1910). Galizien: I Ozokerit-Ler aflejret foran Isranden og samtidig med den ældste Löss, nedre pleistocæn, ved Boryslaw (Lomnicki 1894). Belgien: I samme Campinien-Tørvelag som Carabus nitens (Lapouge 1903).

12. **Pterostichus diligens** St. (strenuus Er.).

Femsølyng. Hovedprofil. Tørv: 180—200 cm over Gytjen (en Dækvinge), 120—140 cm o. G. (begge Dækvinger), do. (en Dækvinge), 100—120 cm o. G. (Hoved, Pronotum, begge Dækvinger, Abdominalled), do. (7 enkelte Dækvinger), 40—60 cm (Prothorax, Stk. af begge Dækvinger, Abdominalled), do. (en Dækvinge), do. (Pronotum). — Profil II. Tørv: 0—30 cm o. G. (en Dækvinge).

Nuv. geogr. Udbredelse. Mod Nord til Færøerne og op igennem hele Nord Evropa baade paa den skandinaviske og finske Side af Østersøen. Sydpaa til Toscana og Siebenbürgen. Desuden i Sibirien.

Biologiske Forhold. Paa skygget, vaad Skovbund.

Tidligere kvartære Fund. Skåne: Præglacial[1]) Flodaflejring, »Alnarps-Floden« (Holst 1911). Senglacial Tørv, ved Toppeladugård (Holst 1906). Finland: Granzonen i Moserne Isosuo i Sakkola & Osmina i Rautus Sogn (Poppius 1911). Bayern: I de samme nedre (?)-pleistocæne Lag ved Hösbach som Cychrus rostratus (Flach 1884).

13. **Pterostichus melanarius** Ill. (vulgaris L.).

Femsølyng. Profil IV. Tørv: 0—25 cm over Gytjen (en Dækvinge). — Hovedprofil. Tørv: 140—160 cm o. G. (et Baglaar, af Udseende og Størrelse ganske svarende til P. melanarius, men sikkert dog for lidt til med Sikkerhed at fastslaa Arten).

[1]) Der er dog fra anden Side ytret Tvivl om disse Dannelsers præglaciale Karakter (jfr. Medd. Dansk Geol. Foren. Bd. 4. 1912, p. 101).

Nuv. geogr. Udbredelse. Mod Nord til Orkney-Øerne, i Norge til Hillesø v. Malangenjord (69°40′), i Sverige til Lapland og i Finland til Kola-Halvøen. Mod Syd gennem Mellem Evropa til Pyrenæerne, Nord Italien og Rumænien. Desuden i V. Sibirien.

Biologiske Forhold. En af de almindeligste Løbebiller i hele Nord- og Mellem-Evropa, træffes under de mest forskelligartede Forhold (Skov, Mark, Eng o. s. v.).

Tidligere kvartære Fund. Belgien: I samme Campinien-Tørvelag som Carabus nitens (Lapouge 1902 & 1903).

14. **Pterostichus niger** Schall.

Femsølyng. Hovedprofil. Tørv: 180—200 cm over Gytjen (begge Dækvinger).

Nuv. geogr. Udbredelse. Mod Nord til Storbrittaniens Nordspids, i Skandinavien og Finland som foregaaende. Mod Syd gennem Mellem- og Syd-Evropa til Pyrenæerne, Korsika, Nord Italien, Grækenland og Kaukasus. Mod Øst i hvert Fald til Lena i Øst Sibirien.

Biologiske Forhold. Almindelig i Nordlige Evropa i Eng og Skov.

Ikke tidligere fundet *fossil.*

15. **Pterostichus nigrita** F.

Femsølyng. Hovedprofil. Tørv: 180—200 cm over Gytjen (en Dækvinge), do. (Pronotum), 140—160 cm o. G. (en Dækvinge), 120—140 cm o. G. (Stk. af en Dækvinge), 100—120 cm o. G. (Hoved, Prothorax, Meso- + Metasternum, Benled), do. (Hoved, Prothorax, begge Dækvinger), do. (begge Dækvinger, Ben- og Abdominalled), do. (en Dækvinge), do. (?, Hoved af en Pt.-art, paa Størrelse med nigrita), 80—100 cm o. G. (begge Dækvinger, Mesosternum, Ben- og Abdominalled). Gytje: 0— ÷ 20 cm (Pronotum). — Profil IV. Tørv: 170—190 cm o. G. (begge Dækvinger), 25—50 cm o. G. (Pronotum, begge Dækvinger), do. (venstre Dækvinge). — Profil V. Tørv: 0—25 cm o. G. (begge Dækvinger).

Nuv. geogr. Udbredelse. Mod Nord til Island (Reykjavik), Norge, svensk Lapland og i Finland til Muonioniska (68°). Mod Syd til Spanien, Mellem Italien og Rumænien. Mod Øst gennem hele Sibirien til Øen Askold ved Vladivostok.

Biologiske Forhold. Paa fugtige Marker og Enge, under Mos og Stene.

Tidligere kvartære Fund. Finland: Nedre Granzone i Järvikylä Mose i Jorois Sogn, og Granzonen i Westerkulla Mose i Kyrkslätt Sogn (Poppius 1911). Schweiz: Fra Ler i en interglacial Mose[1]) i Dürnten, Kanton Zürich (Heer 1879). I Glacialler ɔ: Smeltevandsaflejringer fra Slutningen af sidste Istid, ved Schwerzenbach i Kanton Zürich (Heer 1879; Brockmann-Jerosch 1910 & Range 1903 ref.).

16. **Pterostichus oblongopunctatus** F.

Femsølyng. Hovedprofil. Tørv: 100—120 cm over Gytjen (en Dækvinge).

Nuv. geogr. Udbredelse. Mod Nord til Shetlands Øerne, i Norge til Tromsø (69°40′), i Sverige til Lapland, i Finland til Muonioniska (68°). Mod Syd til Pyrenæerne, Nord Italien og Rumænien. Desuden i Vest Sibirien.

[1]) Fra Mindel-Riss-Interglacialtid.

Biologiske Forhold. I Skove, under Mos og Sten.

Tidligere kvartære Fund. Bayern: I de samme nedre (?)-pleistocæne Lag ved Hösbach som Cychrus rostratus (Flach 1884).

17. **Pterostichus strenuus** Pz. (pygmæus St.).

Femsølyng. Hovedprofil. Tørv: 200—220 cm over Gytjen (en Dækvinge), 160—180 cm o. G. (en Dækvinge), 140—160 cm o. G. (3 enkelte Dækvinger).

Nuv. geogr. Udbredelse. Mod Nord til Shetlands Øerne, et enkelt Exemplar fra Island, i Norge til Trondenæs (68°50′), i Sverige til Lapland og i Finland til Russ. Lapland. Sydpaa til Spanien, Mellem Italien og Nord Grækenland. Desuden i Sydvest Sibirien.

Biologiske Forhold. Paa fugtig Bund i Skove.

Ikke tidligere fundet *fossil.*

18. **Pterostichus (Lagarus) vernalis** Pz.

Femsølyng. Hovedprofil. Tørv: 180—200 cm over Gytjen (en Dækvinge).

Nuv. geogr. Udbredelse. Mod Nord til Mellem Skotland (Clyde), i Norge til Bergen, i Sverige til Lapland, i Finland til Jacobstad (63°40′). Mod Syd ned gennem hele Spanien, til Nord Italien og Mellem Grækenland. Desuden i Sibirien i hvert Fald til Lena.

Biologiske Forhold. Paa fugtig Bund baade i og uden for Skove.

Tidligere kvartære Fund. Schweiz: I interglacialt Ler fra St. Jakob ved Birs, Kanton Basel (Heer 1879).

19. **Pterostichus sp.**

Femsølyng. Hovedprofil. Tørv: 120—140 cm over Gytjen (Hoved, af Størrelse nærmest som P. gracilis').

20. **Agonum ericeti** Pz. (bifoveolatum Sahlb.).

Femsølyng. Profil. V. Tørv: 0—25 cm over Gytjen (en Dækvinge).

Nuv. geogr. Udbredelse. Mod Nord i Skotland, i Norge til Syd Varanger (69°40′), i Sverige til Lapland, i Finland til 68°. Mangler i Syd England, Holland, Vest Tyskland, Frankrig og Spanien. Mod Syd til Nordligste Italien, Tyrol og Østrig. I Danmark kun fundet i Silkeborg- og Aalborg-Egnen i Jylland.

Biologiske Forhold. I Hede- og Moseegne. Fra N.O. Rusland anføres den af Poppius netop som forekommende »auf Sphagnum-Mooren«.

Ikke tidligere fundet *fossil.*

21. **Agonum puellum** Dej. (pelidnum Payk.).

Femsølyng. Profil IV. Tørv: 25—50 cm over Gytjen (en Dækvinge).

Nuv. geogr. Udbredelse. Mod Nord i Skotland til Edinburgh og Forth district, i Norge ved Lysaker (59°55′) og Saltdalen (67°), Sverige (?), og i Finland til Muonioniska (68°). Sydpaa til Pyrenæerne, Nord Italien og Ungarn. Desuden i Sibirien og Mongoliet.

Biologiske Forhold. Paa Enge og vaade Steder i Skove. Iflg. Fowler bl. a. »in stems of Typha latifolia«.

Ikke tidligere fundet *fossil.*

---

22. **Bidessus unistriatus** Ill.

Femsølyng. Hovedprofil. Tørv: 100—120 cm over Gytjen (en Dækvinge), do. (Thorax, Abdomen og Dækvinger).

Nuv. geogr. Udbredelse. I England mod Nord til Norfolk, i Danmark i Syd Jylland og paa Øerne, i Sverige til Stockholm, i Syd Norge kun ved Tjömö, i Finland til Lapland. Sydpaa til Spanien, Mellem Italien og Siebenbürgen. Desuden i Nord Afrika.

Biologiske Forhold. Især i Tørvegrave og tilgroende Søer i Skovegne.

Ikke tidligere fundet *fossil.*

23. **Hydroporus dorsalis** F.

Femsølyng. Hovedprofil. Tørv: 100—120 cm over Gytjen (en Dækvinge).

Nuv. geogr. Udbredelse. Mod Nord i England til Northumberland, i Norge kun ved Christiania, i Sverige til Lapland, i Finland til Muonio (68°10′). Mod Syd til Pyrenæerne, Nord Italien og Siebenbürgen. Desuden i Sibirien til Lena og i Nord Amerika.

Biologiske Forhold. I Skovsøer og Vandpytter i Skove.

Ikke tidligere fundet *fossil.*

24. **Hydroporus obscurus** St.

Femsølyng. Hovedprofil. Tørv: 180—200 cm over Gytjen (Meso- + Metasternum m. Baghofter, begge Dækvinger), 140—160 cm o. G. (en Dækvinge), 120—140 cm o. G. (begge Dækvinger), do. (begge Dækvinger), 100—120 cm o. G. (Thorax, Abdomen og Dækvinger af 5 Dyr). — Profil IV. Tørv: 25—50 cm o. G. (Pronotum, begge Dækvinger), do. (begge Dækvinger).

Nuv. geogr. Udbredelse. Mod Nord til Moray i Skotland, i Norge til Porsanger (70°2′), i Sverige til Lapland, i Finland til Torneå Lappm. (68°). Mod Syd til Portugal, Nord Italien og Ungarn. Desuden i Vest Sibirien og Nord Amerika.

Biologiske Forhold. I Skovdamme.

Tidligere kvartære Fund. Finland: I Fyrrezonen, Wermatsujärvi Mose i Walkjärvi Sogn (Poppius 1911).

25. **Hydroporus piceus** St. (Gyllenhali Schiö.).

Femsølyng. Hovedprofil. Tørv: 20—40 cm over Gytjen (omtrent hele Dyret).

Nuv. geogr. Udbredelse. Mod Nord til Moray i Skotland (samt Orkney Øerne), i Norge ved Kragerö, i Sverige til Helsingland, i Finland til Russ. Karelen. Mod Syd til Spanien, Mellem Italien og Østrig.

Biologiske Forhold. Især i Skovvande.

Ikke tidligere fundet *fossil.*

26. **Hydroporus tristis** Payk.

Femsølyng. Hovedprofil. Tørv: 160—180 cm over Gytjen (Meso- + Metasternum med Baghofter, en Dækvinge), do. (en Dækvinge), 100—120 cm o. G. (begge Dækvinger), 40—60 cm o. G. (en Dækvinge), 20—40 cm o. G. (Metasternum med Baghofter, en Dækvinge), do. (Metasternum med Baghofter, begge Dækvinger, Abdominalled), do. (en Dækvinge). — Profil IV. Tørv: 25—50 cm o. G. (en Dækvinge).

Nuv. geogr. Udbredelse. Mod Nord til Mellem Skotland, i Norge til Smölen (63°20′) samt ved Hammerfest (70°40′), i Sverige til Lapland og i Finland til Kilpisjärvi (69°). Sydpaa til Pyrenæerne, Nord Italien og Ungarn. Desuden i Sibirien og Nord Amerika.

Biologiske Forhold. Især i Skovsøer.

Ikke tidligere fundet *fossil.*

27. **Hydroporus umbrosus** Gyll.

Femsølyng. Hovedprofil. Tørv: 20—40 cm over Gytjen (begge Dækvinger), 0—20 cm o. G. (en Dækvinge).

Nuv. geogr. Udbredelse. Mod Nord til Moray i Skotland, i Norge til Porsanger (70°), i Sverige til Lapland, i Finland til Muonioniska (68°). Mod Syd i Frankrig, Syd Tyskland, Østrig. I Sibirien i hvert Fald til Lena.

Biologiske Forhold. I Smaadamme, bl. a. i Tørvegrave.

Ikke tidligere fundet *fossil.*

28. **Noterus crassicornis** Müll.

Femsølyng. Hovedprofil. Tørv: 100—120 cm over Gytjen (Pronotum, Metasternum med Baghofterne, begge Dækvinger, Abdominalled), do. (Pronotum, begge Dækvinger), do. (begge Dækvinger), do. (Metasternum med Baghofterne, begge Dækvinger), do. (6 enkelte Dækvinger).

Nuv. geogr. Udbredelse. Mod Nord i England til Yorkshire, til Syd Norge, Upland i Sverige og i Finland til Wasa (63°). Mod Syd til Portugal, Nord Italien og Siebenbürgen.

Biologiske Forhold. Almindelig i tilgroende Søer.

Ikke tidligere fundet *fossil.*

29. **Laccophilus variegatus** St.

Femsølyng. Hovedprofil. Tørv: 100—120 cm over Gytjen (4 enkelte Dækvinger), 20—40 cm o. G. (en Dækvinge).

Nuv. geogr. Udbredelse. Nordgrænsen forløber i det Sydøstligste England, Holland, Tysklands Østersøkyst og et enkelt Fund i Sverige (Carlskrona i Blekinge). Mod Syd ned gennem Spanien, hele Italien og Rumænien. Findes nu slet ikke i Danmark.

Biologiske Forhold. I stillestaaende Vand.

Ikke tidligere fundet *fossil.*

30. **Agabus labiatus** Brahm (femoralis Payk.).

Femsølyng. Profil IV. Tørv: 25—50 cm over Gytjen (en Dækvinge).

Nuv. geogr. Udbredelse. Mod Nord i Skotland til Moray, i Norge til Rörås, i Sverige til Lapland og i Finland til Palojoki i Lapland (68°30′). Mod Syd til Pyrenæerne, det nordligste Italien og Siebenbürgen. En Varietet i Sibirien.

Biologiske Forhold. I stillestaaende Vand, baade i og udenfor Skov.

Ikke tidligere fundet *fossil.*

31. **Agabus cfr. unguicularis** Th.

Femsølyng. Profil V. Tørv: 85—130 cm over Gytjen (en Dækvinge, lovlig stor til at tilhøre denne Art, som den ellers synes at stemme bedst overens med).

Nuv. geogr. Udbredelse. Storbrittanien til Mellem Skotland, Danmark, Skåne, Sydlige Finland, Nordlige og Østlige Tyskland til Königsberg.

Biologiske Forhold. I Skovvande.

Ikke tidligere fundet *fossil.*

32. **Agabus sp.**

Femsølyng. Hovedprofil. Gytje: ÷ 60— ÷ 80 cm (Spidsen af en Dækvinge).

33. **Copelatus agilis** F. (ruficollis Schall.).

Femsølyng. Hovedprofil. Tørv: 100—120 cm over Gytjen (Meso- og Metasternum med Baghofterne, begge Dækvinger). — Profil II. Tørv: 0—30 cm o. G. (en Dækvinge).

Nuv. geogr. Udbredelse. Mod Nord i England til York, i Sverige til Upland og Øst for Østersøen til Curland. Mod Syd til Pyrenæerne, Napoli-Egnen og Siebenbürgen. Desuden i Nord Afrika. I Danmark synes den ved Femsølyng nærmeste recente Lokalitet at være Charlottenlund.

Biologiske Forhold. I Vandsamlinger baade i og uden for Skov. Ogsaa i salt Vand.

Ikke tidligere fundet *fossil.*

34. **Ilybius angustior** Gyll.

Femsølyng. Hovedprofil. Tørv: 0—20 cm over Gytjen (begge Dækvinger). Gytje: 0— ÷ 20 cm (en Dækvinge). — Profil II. Tørv: 10 cm over Gytjen (en Dækvinge). Gytje: ÷ 10 cm (en Dækvinge). — Profil IV. Tørv: 0—25 cm o. G. (en Dækvinge). — Profil V. Tørv: 0—25 cm o. G. (en Dækvinge).

Nuv. geogr. Udbredelse. En nordlig Art, i Norge udbredt fra Kistrand i Porsanger (70°25′) —Telemarken, i Sverige i Lapland, Dalarne og Vestmanland, i Finland fra Lapland—Åbo og Ålands-Øerne, Danmark og Øst Prøjsen. Desuden i Sibirien og nordlige Nord Amerika (Hudson Bay, Labrador).

Biologiske Forhold. I Skovdamme.

Ikke tidligere fundet *fossil.*

35. **Ilybius ater** Deg.

Femsølyng. Hovedprofil. Tørv: 100—120 cm over Gytjen (Meso- og Metasternum med Baghofterne, begge Dækvinger, Abdominalled). — Profil II. Tørv: 0—30 cm o. G. (begge Dækvinger). Gytje: ca. ÷ 10 cm (Metasternum med Baghofterne).

Nuv. geogr. Udbredelse. I Skotland til Clyde-Tay-Egnen, i Syd Norge, i Sverige til Lapland, i Finland til Jakobstad (63°40′). Mod Syd til Spanien, Mellem Italien og Siebenbürgen. Desuden i Nord Amerika.

Biologiske Forhold. I Vandpytter og Damme.

Tidligere kvartære Fund. Danmark: I Gytjen i Stevningen Mose i Syd Fyn (Madsen 1902). Bayern: Et ikke sikkert bestemt Fund i de nedre (?)-pleistocæne Aflejringer ved Hösbach nær Aschaffenburg (Flach 1884).

36. **Ilybius guttiger** Gyll.

Femsølyng. Hovedprofil. Gytje: 0— ÷ 20 cm (en Dækvinge), do. (en Dækvinge). — Profil II. Tørv: 0—30 cm over Gytjen (begge Dækvinger, Abdominalled), do. (en Dækvinge), do. (en Dækvinge). — Profil IV. Tørv: 25—50 cm o. G. (en Dækvinge). — Profil V. Tørv: 45—65 cm o. G. (4 enkelte Dækvinger), 0—25 cm o. G. (en Dækvinge).

Nuv. geogr. Udbredelse. Mod Nord til Lowlands-Egnene i Skotland, Norge til Kistrand ved Porsangerfjord (70°25′), Sverige til Lapland, Finland til 63°10′. Mod Syd til Pyrenæerne, Mellem Italien og Siebenbürgen.

Biologiske Forhold. I Skovdamme.

Tidligere kvartære Fund. Finland: Granzonen i Moserne Järvikylä i Jorois Sogn, Westerkulla i Kyrkslätt Sogn og Granzonen (?) i Wiisjoki i Metsäpirtti Sogn (Poppius 1911).

37. **Ilybius obscurus** Marsh. (4-guttatus Lac.).

Femsølyng. Profil II. Tørv: 0—30 cm over Gytjen (en Dækvinge).

Nuv. geogr. Udbredelse. I Skotland mod Nord til Clyde—Forth, i Norge ved Dröbak, i Sverige til Helsingland og i Finland til Kuopio. Mod Syd i Spanien, Mellem Italien og Siebenbürgen.

Biologiske Forhold. I Vandpytter og Damme.

Tidligere kvartære Fund. Finland: Granzonen i Westerkulla Mose i Kyrkslätt Sogn og Granzonen (?) i Wiisjoki i Metsäpirtti (Poppius 1911).

38. **Rhantus bistriatus** Bergstr.

Femsølyng. Hovedprofil. Tørv: 100—120 cm o. G. (Hoved, Metanotum, Metasternum med Baghofterne, begge Dækvinger, Abdominalled).

Nuv. geogr. Udbredelse. Mod Nord til Storbrittaniens Nordspids, i Norge til Porsangerfjord (70°25′), i Sverige til Lapland, i Finland til Hetta i Lapland (68°30′). Mod Syd til Pyrenæerne, Mellem Italien og Siebenbürgen. Desuden i Nord Afrika, Vest Sibirien og Nord Amerika.

Biologiske Forhold. I tilgroende Søer og Damme.

Ikke tidligere fundet *fossil.*

39. **Rhantus Grapii** Gyll.

Femsølyng. Hovedprofil. Tørv: 100—120 cm over Gytjen (en Dækvinge). — Profil V. Tørv: 0—25 cm o. G. (en Dækvinge).

Nuv. geogr. Udbredelse. England mod Nord til York, i Norge paa Hoflandsfjeld, Sverige, og Finland mod Nord til Lapland. Mod Syd til Pyrenæerne, Mellem Italien og Ungarn, samt i Nord Afrika.

Biologiske Forhold. Især i Skovdamme.

Tidliger kvartære Fund. Finland: Nederste Granzone i Järvikylä Mose i Jorois Sogn (Poppius 1911).

40. **Colymbetes** cfr. **fuscus** L.

Femsølyng. Hovedprofil. Tørv: 0—20 cm over Gytjen (et Stk. af en Dækvinge, antagelig tilhørende denne Art).

Nuv. geogr. Udbredelse. Mod Nord til Orkney Øerne, i Norge til Gudbrandsdalen, i Sverige til Upland og i Finland til Kuopio (63°). Mod Syd gennem hele Mellem og Syd Evropa til Nord Afrika og Orienten.

Biologiske Forhold. I Vandpytter med leret Bund.

Ikke tidligere fundet *fossil.*

41. **Colymbetes Paykulli** Er.

Femsølyng. Hovedprofil. Tørv: 100—120 cm over Gytjen (et Stk. af en Dækvinge, antagelig tilhørende denne Art), 0—20 cm o. G. (Hoved). Gytje: 0— ÷ 20 cm (1.—3. Abdominalled). — Profil II. Tørv: 45—70 cm o. G. (en Dækvinge, Abdominalled). — Profil V. Tørv: 0—25 cm o. G. (Hoved).

Nuv. geogr. Udbredelse. En nordlig Art, der fra Lapland er udbredt ned i Tyskland og Østrig. Mangler i hele Vest Evropa.

Biologiske Forhold. Især i Skovvande.

Ikke tidligere fundet *fossil.*

42. **Colymbetes sp.**

Femsølyng. Hovedprofil. Gytje: 0— ÷ 20 cm (2 Laar). — Profil II. Tørv: 0—30 cm over Gytjen (et Stk. af en Dækvinge).

43. **Acilius canaliculatus** Nic.

Femsølyng. Hovedprofil. Tørv: 20—40 cm over Gytjen (Hoved, Pronotum, et Stk. af en Dækvinge). Allerødgytje (en Dækvinge).

Nuv. geogr. Udbredelse. Mod Nord i Skotland til Moray, til Syd Norge, svensk Lapland og i Finland til Torneå Lappmark (68°30′). Mod Syd til Pyrenæerne, Syd Tyskland og Østrig. Desuden paa Sardinien. I Danmark kun paa de østlige Øer.

Biologiske Forhold. Mest i Skovvande.

Tidligere kvartære Fund. Finland: Granzonen i Westerkulla Mose i Kyrkslätt Sogn (Poppius 1911).

44. Acilius sp.

Femsølyng. Hovedprofil. Gytje: 0— ÷ 20 cm (et Stk. af en Dækvinge).

45. Dytiscus cfr. circumcinctus Ahr.

Femsølyng. Hovedprofil. Gytje: 0— ÷ 20 cm (et Stk. af en riflet ♀-Dækvinge, antagelig af denne Art (eller maaske marginalis) iflg. Punkturen), ÷ 20— ÷ 40 cm (Stykker af en glat Dækvinge, sikkert af en ♀ (nogle Rifter midt paa Dækvingen er antagelig Mærker efter Hannens Kløer) af denne Art, iflg. Punkturen og Udstrækningen af den lyse Skraategning paa Spidsen).

Nuv. geogr. Udbredelse. Mod Nord i England til York, i Norge ved Christiania, i Sverige til Värmland, i Finland til Karelen. Mod Syd til Pyrenæerne, Mellem Italien og Siebenbürgen. Desuden i Nord-Amerika.

Biologiske Forhold. Især i Tørvegrave og andre Vandpytter.

Ikke tidligere fundet *fossil.*

46. Dytiscus dimidiatus Bergstr.

Femsølyng. Profil II. Tørv: 0—30 cm over Gytjen (Pronotum, begge Vingedækker, Metasternum med Baghofterne, Ben- og Abdominalled).

Nuv. geogr. Udbredelse. Mod Nord i England i Cambridgeshire, i Sverige i Skåne, paa Öland og Gotland og i Finland paa Karelska näset (60°50′). Mod Syd til Pyrenæerne, Mellem Italien og Siebenbürgen, samt i Lille Asien.

Biologiske Forhold. Især i Smaapytter og Damme.

Ikke tidligere fundet *fossil.*

47. Dytiscus marginalis L.

Femsølyng. Profil V. Gytje: 0— ÷ 25 cm (en Dækvinge).

Nuv. geogr. Udbredelse. Mod Nord til Storbrittaniens Nordspids, i Norge til Målselven (69°2′), i Sverige til Lapland, i Finland til Muonioniska (68°). Mod Syd til Pyrenæerne, igennem hele Italien og Rumænien. Mod Øst gennem hele Asien til Japan (Sapporo, Chiuzenji), samt i Nord Amerika.

Biologiske Forhold. Især i Smaapytter og Damme.

Tidligere kvartære Fund. Finland: I Granzonen i Westerkulla Mose i Kyrkslätt Sogn.

48. Dytiscus punctulatus F.

Femsølyng. Hovedprofil. Gytje: 0— ÷ 20 cm (Abdominalled).

Nuv. geogr. Udbredelse. Mod Nord i Skotland, i Norge til Trondhjem, i Sverige til Vestergötland, Öland, Gotland, Øst om Østersøen kun til Vestprøjsen. Mod Syd til Pyrenæerne, Nord Italien og Grækenland (Attika).

Biologiske Forhold. Baade i stillestaaende og rindende Vand.

Ikke tidligere fundet *fossil.*

49. **Dytiscus spp.**

Femsølyng. Hovedprofil. Tørv: 120—140 cm over Gytjen (Stk. af en Dækvinge) 80—100 cm o. G. (Bagskinneben + 1. og 2. Fodled). Gytje: 0— ÷ 20 cm (2 Laar), ÷ 60— ÷ 80 cm (sidste Bugled). — Profil II. Tørv: 0—30 cm o. G. (Hoved), 10—25 cm o. G. (Stykker af en Dækvinge).

50. **Dytiscus sp. Larvæ.**

Femsølyng. Hovedprofil. Tørv: 100—120 cm over Gytjen (forskellige Rygled bl. a. Pronotum) do. (forsk. Rygled bl. a. Pronotum), Gytje: ÷60— ÷80 cm (2 Rygled). — Profil IV. Tørv: 25—50 cm o. G. (Hoved, forsk. Rygled bl. a. Pronotum).

---

51. **Gyrinus marinus** Gyll.

Femsølyng. Hovedprofil. Tørv: 100—120 cm over Gytjen (en Dækvinge), Allerødgytje (en Dækvinge). — Profil V. Tørv: 0—25 cm o. G. (en Dækvinge).

Nuv. geogr. Udbredelse. I Vest Grønland mod Nord til 61°30′. I Storbrittanien lige til dets Nordspids, i Norge til Porsanger (70°25′), baade i Sverige og Finland til Lapland. Mod Syd til Spanien, Sardinien, Mellem Italien og Ungarn. Desuden i Nord Afrika, Sibirien og Nord Amerika.

Biologiske Forhold. Paa Overfladen af saavel stillestaaende som rindende Vand.

Tidligere kvartære Fund. Danmark: Gytje i Stevningen Mose i Syd Fyn (Madsen 1902). Skåne: Senglacial Dryasførende Gytje i Fru Alstad (Holst 1908). Finland: Fyrrezonen i Järvikylä Mose i Jorois, Granzonen i Kalkulla Mose i Ingå, Isusuo Mose i Sakkola og Järvikylä i Jorois. Schweiz: I interglacialt Ler fra St. Jakob ved Birs, Kanton Basel (Heer 1879).

---

52. **Olophrum piceum** Gyll.

Femsølyng. Hovedprofil. Tørv: 200—220 cm over Gytjen (en Dækvinge, forsk. Abdominalled).

Nuv. geogr. Udbredelse. Mod Nord til Shetlands Øerne, Syd Norge, Jemtland og Finland. Mod Syd til Pyrenæerne, Sardinien, Nord Italien og Ungarn.

Biologiske Forhold. Under Mos og nedfaldne Blade, paa fugtige Steder især i Skove.

Ikke tidligere fundet *fossil.*

53. **Lathrobium** cfr. **brunnipes** F.

Femsølyng. Hovedprofil. Tørv: 160—180 cm over Gytjen (et Hoved, der ganske ligner denne Arts; det er dog sikkert for lidt til med Sikkerhed at fastslaa Arten).

Nuv. geogr. Udbredelse. Mod Nord til Shetlands Øerne, i Norge til 70°2′, i Sverige til Lapland, og i Finland. Mod Syd til Pyrenæerne, Nord Italien og Siebenbürgen. Desuden i Sibirien.

Biologiske Forhold. Under Mos og nedfaldne Blade paa fugtige Steder i Skove, og i Opskyl.

Ikke tidligere fundet *fossil.*

54. **Philonthus sp.**

Femsølyng. Hovedprofil. Tørv: 20—40 cm over Gytjen (begge Dækvinger, forsk. Abdominalled).

55. **Staphylinus morio** Grav. (globulifer Geoff.).

Femsølyng. Hovedprofil. Tørv: 100—120 cm over Gytjen (Prothorax).

Nuv. geogr. Udbredelse. Mod Nord til Storbrittaniens Nordspids, Norge, i Sverige til Upland og paa Gotland, og i Finland. Mod Syd til Pyrenæerne, gennem hele Italien og Grækenland.

Biologiske Forhold. Under Stene, Mos, nedfaldne Blade i Skove, og i Opskyl.

Ikke tidligere fundet *fossil.*

56. **Ocypus sp.**

Femsølyng. Hovedprofil. Tørv: 140—160 cm over Gytjen (Hoved, af Størrelse omtrent som fuscatus F.).

---

57. **Thanatophilus dispar** Hbst.

Femsølyng. Hovedprofil. Tørv: 100—120 cm over Gytjen (en Dækvinge).

Nuv. geogr. Udbredelse. Mod Nord til Moray i Skotland, i Sverige til Stockholm, samt i Lapland, i Finland til 68°50′. Mod Syd til Pyrenæerne, Nord Italien og Ungarn. En Varietet helt over i Japan.

Biologiske Forhold. Nær Vand, især Saltvand (Syltenge og Strandfælleder).

Tidligere kvartære Fund. England: I de præglaciale Cromer Forest-beds (Reid 1890), Pleistocæn, Norfolk (Bell 1888). Schweiz: I Glacialler ɔ: Smeltevandsaflejringer fra Slutningen af sidste Istid, ved Schwerzenbach i Kanton Zürich (Heer 1879; Brockmann-Jerosch 1910 & Range 1903 ref.).

58. **Silpha carinata** Hbst.

Femsølyng. Hovedprofil. Tørv: 100—120 cm over Gytjen (Pronotum, en Dækvinge).

Nuv. geogr. Udbredelse. Mangler paa de britiske Øer. Mod Nord til Vestmanland i Sverige, samt i Svensk Lapland, i Finland til 63°. Mod Syd til Pyrenæerne, Nord Italien og Siebenbürgen.

Biologiske Forhold. Paa Marker, Overdrev, Veje og Stier.

Ikke tidligere fundet *fossil.*

59. **Phosphuga atrata** L.

Femsølyng. Hovedprofil. Tørv: 60—80 cm over Gytjen (Pronotum, begge Dækvinger). — Profil II. Tørv: 0—30 cm o. G. (en Dækvinge, forsk. Abdominalled). — Profil V. Tørv: 25—45 cm o. G. (en Dækvinge).

Nuv. geogr. Udbredelse. Mod Nord til Storbrittaniens Nordspids, i Norge til Finmarken (70°), i Sverige til Helsingland, samt i Lapland, i Finland til 66°20′. Mod Syd til Pyrenæerne, Mellem Italien og Siebenbürgen. Mod Øst gennem hele Sibirien til Japan (Mohezi ved Tokio).

Biologiske Forhold. I Skov og Krat.

Tidligere kvartære Fund. Finland: Granzonen i Hirvisaari Mose i Ilmola, og Wiisjoki Mose i Metsäpirtti Sogn (Poppius 1911). Bayern: I de nedre (?)-pleistocæne Aflejringer ved Hösbach nær Aschaffenburg (Flach 1884).

60. **Agathidium atrum** Payk.

Femsølyng. Hovedprofil. Tørv: 160—180 cm over Gytjen (en Dækvinge).

Nuv. geogr. Udbredelse. Mod Nord til Tay i Skotland, i Norge kun ved Christiania og Kragerö, i Sverige til Upland og Gotland, i Finland til 62°. Mod Syd til Pyrenæerne, Calabrien og Siebenbürgen.

Biologiske Forhold. Under Løv og Mos, Bark og Svampe, i Skove.

Ikke tidligere fundet *fossil.*

---

61. **Hydrous piceus** L.

Femsølyng. Hovedprofil. Gytje: ÷ 40— ÷ 60 cm (Stk. af Metasternum). — Profil II. Tørv: ca. 10 cm o. G. (Baglaar, sidste Bugled af ♂), Gytje: ca. ÷ 10 cm (en Dækvinge). — Profil IV. Gytje: ÷ 25— ÷ 50 cm (en Dækvinge).

Nuv. geogr. Udbredelse. Mod Nord i England til London-Egnen, i Sverige til Upland og Gotland. Øst om Østersøen kun til Øst Prøjsen. Mod Syd gennem hele Syd Evropa til Kreta.

Biologiske Forhold. I tilgroende Damme og Skovsøer.

Tidligere kvartære Fund. Brandenburg: I interglacial Tørv af omstridt Alder ved Klinge nær Cottbus (Schäff 1892, Nehring 1895). Italien: I Gytjen under Tørven ved Lagozza i Lombardiet (Sordelli 1882).

62. ? **Hydrophilus caraboides** L. **Larva.**

Femsølyng. Hovedprofil. Allerødgytje (Hoved af en Hydrophil-Larve, vistnok Hydrophilus caraboides, men da Clypeus er i Stykker, kan Dyret ikke bestemmes med Sikkerhed).

Nuv. geogr. Udbredelse. Mod Nord i England til York, i Norge ved Nordrehaug og Vikersund, i Sverige til Lapland, i Finland i Savolaks, Karelen og Wasa (63°). Sydpaa til Pyrenæerne, Sardinien, Mellem Italien og Grækenland. Desuden i Sibirien.

Biologiske Forhold. Baade Larven og Imago træffes i Vand paa enhver Slags Buud.

Tidligere kvartære Fund. Schweiz: Imago er fundet i interglacialt Ler fra St. Jakob ved Birs, Kanton Basel (Heer 1879).

63. **Hydrobius fuscipes** L. (picicrus Th.).

Femsølyng. Hovedprofil. Tørv: 100—120 cm over Gytjen (begge Dækvinger), do. (en Dækvinge). — Profil V. Tørv: 45—65 cm o. G. (en Dækvinge).

Nuv. geogr. Udbredelse. Mod Nord til Storbrittaniens Nordspids, i Norge til Alten (70°), i Sverige til Lapland, i Finland til Muonioniska (68°). Mod Syd gennem hele Syd Evropa over til Nord Afrika. I Vest- og Nord-Asien lige over til Japan (Horubetsu), samt Nord Amerika.

Biologiske Forhold. I Vande paa enhver Slags Bund.

Tidligere kvartære Fund. Skåne: I »leriga gyttjan« (Allerødgytje) ved Toppeladugård (Holst 1908). Finland: Granzonen i Hirvisaari Mose i Ilmola Sogn (Arten ikke helt sikkert bestemt) (Poppius 1911). Bayern: I de nedre (?)-pleistocæne Aflejringer — især i Leret — ved Hösbach nær Aschaffenburg (Flach 1884). Galizien: I Ozokerit-Ler, aflejret foran Isranden og samtidig med den ældste Löss, nedre pleistocæn, ved Boryslaw (Lomnicki 1894).

64. **Anacæna limbata** F.

Femsølyng. Hovedprofil. Tørv: 0—20 cm over Gytjen (en Dækvinge).

Nuv. geogr. Udbredelse. Mod Nord i Skotland til Tay, paa Færøerne, i Syd Norge, i Sverige til Svensk Lapland, i Finland til Muonioniska (68°). Mod Syd til Pyrenæerne, Sardinien, Nord Italien og Grækenland. Desuden i Nord Afrika og Sibirien.

Biologiske Forhold. I Damme og Vandpytter, ogsaa i Brakvand.

Ikke tidligere fundet *fossil.*

65. **Philhydrus frontalis** Er. (nigricans Zett.).

Femsølyng. Hovedprofil. Tørv: 100—120 cm over Gytjen (Pronotum, Meso- og Metasternum, en Dækvinge, Abdominalled), do. (10 enkelte Dækvinger), 40—60 cm o. G. (en Dækvinge). — Profil IV. Tørv: 25—50 cm o. G. (5 enkelte Dækvinger).

Nuv. geogr. Udbredelse. Mod Nord til Moray i Skotland, i Syd Norge, i Sverige til Lapland og i Finland til 62°35′. Mod Syd til Pyrenæerne, Sardinien, Mellem Italien og Siebenbürgen. Desuden i Sibirien.

Biologiske Forhold. I Damme og Vandpytter, især i Skove.

Ikke tidligere fundet *fossil.*

66. **Philhydrus minutus** F. (marginellus Th.).

Femsølyng. Hovedprofil. Tørv: 100—120 cm over Gytjen (7 enkelte Dækvinger), 40—60 cm o. G. (en Dækvinge), 20—40 cm o. G. (2 enkelte Dækvinger). — Profil IV. Tørv: 25—50 cm o. G. (4 enkelte Dækvinger).

Nuv. geogr. Udbredelse. Mod Nord i Skotland til Tay, i Syd Norge, i Sverige til Vestmanland, i hele Finland. Mod Syd til Pyrenæerne, Sardinien, Nord Italien og Ungarn. Desuden i Sibirien.

Biologiske Forhold. I Vande paa enhver Slags Bund.

Ikke tidligere fundet *fossil.*

67. **Philhydrus spp.**

Femsølyng. Hovedprofil. Tørv: 100—120 cm over Gytjen (14 enkelte Dækvinger).

68. **Helochares cfr. lividus** Forst.

Femsølyng. Hovedprofil. Tørv: 100—120 cm over Gytjen (20 enkelte Dækvinger), 40—60 cm o. G. (en Dækvinge). — Profil IV. Tørv: 25—50 cm o. G. (2 enkelte Dækvinger). Bestemt som lividus efter Punkturen; flere af Exemplarerne fra Prof. VI har dog en Form, der nærmer sig den sydevropæiske H. dilutus Er. (melanophthalmus Muls.).

Nuv. geogr. Udbredelse. Mod Nord i England til Lancashire, til Syd Norge, Svensk Lapland, i Finland til Russ. Karelen. Mod Syd gennem hele Spanien, til Sardinien, Mellem Italien, hele Grækenland med Kreta. Desuden i Vest Asien og Nord Afrika.

Biologiske Forhold. Baade i fersk og brak Vand.

Ikke tidligere fundet *fossil.*

69. **Limnebius truncatulus** Th.

Femsølyng. Hovedprofil. Tørv: 100—120 cm over Gytjen (en Dækvinge).

Nuv. geogr. Udbredelse. Mangler i Storbrittanien. Mod Nord i Norge ved Bygdö, i Sverige til Upland og i Syd Finland (Åbo, Helsingfors, Karelska näset). Mod Syd paa Pyrenæerne, i Italien og Rumænien.

Biologiske Forhold. I Grøfter og Vandpytter med Planter.

Ikke tidligere fundet *fossil.*

70. **Coelostoma orbiculare** F.

Femsølyng. Hovedprofil. Tørv: 100—120 cm over Gytjen (begge Dækvinger), do. (10 enkelte Dækvinger), 40—60 cm o. G. (en Dækvinge), 20—40 cm o. G. (begge Dækvinger), 0—20 cm o. G. (en Dækvinge), do. (en Dækvinge). — Profil II. Tørv: 0—30 cm o. G. (en Dækvinge).

Nuv. geogr. Udbredelse. Mod Nord i Skotland, Syd Norge, i Sverige til Lapland og i Finland til Russ. Lapland (66°30′). Mod Syd gennem hele Syd Evropa til Kreta. Gennem Asien lige til Japan (Tokio, Hakodate, Sapporo, Otaru).

Biologiske Forhold. Træffes dels krybende paa Vandplanter over og under Vandfladen, dels paa Mudderet, tæt inde ved Bredden.

Tidligere kvartære Fund. Finland: Fyrrezonen i Wermatsujärvi og Järvikylä Moser, i henholdsvis Walkjärvi og Jorois Sogne. Granzonen i Moserne Stor-Tötar i Lojo, Osmina i Rautus, Mutasuo i Walkjärvi, Isosuo i Sakkola, Järvikylä i Jorois og Hirvisaari i Ilmola Sogn (Poppius 1911). Bayern: I de nedre (?)-pleistocæne Moskul ved Hösbach nær Aschaffenburg (Flach 1884).

71. **Cercyon marinus** Th. (aquaticus Lap.).

Femsølyng. Hovedprofil. Tørv: 160—180 cm over Gytjen (en Dækvinge).

Nuv. geogr. Udbredelse. Mod Nord til Færøerne, Syd Norge (Bygdö og Hankö), Sverige til Stockholm, samt i Lapland, i Finland til Hvide Havet (66°40′). Mod Syd til Pyrenæerne, Nord Italien og Korfu. Mod Øst til Japan (Otaru). Desuden i Nord Amerika.

Biologiske Forhold. Ved Bredderne af tilgroende Skovvande.

Ikke tidligere fundet *fossil.*

72. **Cercyon ustulatus** Preyssl. (hæmorrhous Gyll.).

Femsølyng. Hovedprofil. Tørv: 20—40 cm. over Gytjen (en Dækvinge).

Nuv. geogr. Udbredelse. Mod Nord til Forth i Skotland, i Norge ved Christiania, Gudbrandsdalen og Tromsö (69°40′), i Sverige til Upland, i Finland til Russ. Karelen. Sydpaa til Pyrenæerne, Sardinien, Nord Italien og gennem Grækenland til Kreta.

Biologiske Forhold. Som foregaaende.
Ikke tidligere fundet *fossil.*

73. **Coccinella 7-punctata** L.

Femsølyng. Hovedprofil. Tørv: 160—180 cm over Gytjen (begge Dækvinger).

Nuv. geogr. Udbredelse. Mod Nord til Storbrittaniens Nordspids, i Norge til Alten (70°), i Sverige til Nordl. Lapland, i Finland til Utsjoki i Lapland og Kola-Halvøen. Sydpaa gennem hele Syd Evropa til Kreta. Mod Øst gennem Sibirien til Japan (Kiushiu, Mino, Hiogo).

Biologiske Forhold. Uhyre alm. i hele Nord- og Mellem Evropa, paa lave Planter baade i og udenfor Skov.
Ikke tidligere fundet *fossil.*

74. **Lacon murinus** L.

Femsølyng. Hovedprofil. Gytje: 0— ÷ 20 cm (Meso- og Metasternum). — Profil II. Tørv: 10—25 cm over Gytjen (Prothorax).

Nuv. geogr. Udbredelse. Mod Nord i Skotland til Tay, i Syd Norge, i Sverige til Jemtland samt i Lapland, i Finland til Russ. Karelen. Mod Syd til Pyrenæerne, gennem hele Italien og i Rumænien. Desuden i Nord Amerika.

Biologiske Forhold. Imago især paa Buske i Udkanten af Skov. Larven i Jorden paa Marker og Enge.

Tidligere kvartære Fund. England: Pleistocæn ved Mundesley (Bell 1888).

75. **Corymbites sjælandicus** Müll. (tesselatus F.).

Femsølyng. Hovedprofil. Tørv: 180—200 cm over Gytjen (Pronotum), 100—120 cm o. G. (en Dækvinge, Meso- og Metasternum), 60—80 cm o. G. (Prothorax, en Dækvinge), 40—60 cm o. G. (Pronotum). — Profil I. Tørv: 100—140 cm o. G. (Prothorax). — Profil II. Tørv: ca. 45 cm o. G. (Pronotum, en Dækvinge), 0—30 cm o. G. (?, Stykker af en Dækvinge, sikkert af denne Art). — Profil V. Tørv: 130—170 cm o. G. (begge Dækvinger, Abdominalled), 105—130 cm o. G. (begge Dækvinger, Metanotum, Abdominalled).

Nuv. geogr. Udbredelse. Mod Nord i Skotland til Moray, i Norge til Trondhjem, i Sverige til Lapland, og i Finland til Russ. Lapland. Mod Syd til Pyrenæerne (?), Mellem Italien og Grækenland.

Biologiske Forhold. Imago især paa Buske paa Skovenge. Larven paa fugtige Enge, især Skovenge og paa fugtige ubeskyggede Steder i Skove under Mos.
Ikke tidligere fundet *fossil.*

76. **Athous subfuscus** Gyll.

Femsølyng. Hovedprofil. Gytje: 0— ÷ 20 cm (en Dækvinge).

Nuv. geogr. Udbredelse. England, Orkney- og Shetlands-Øerne. I Norge mod Nord til Tromsö (69°51′), i Sverige til Vestmanland samt i Ångermanland og Ume Lappmark, i Finland til 67°. Mod Syd til Pyrenæerne, Calabrien og Siebenbürgen.

Biologiske Forhold. I Skove, Larven under Bundens Løv- og Naaledække, under Mos og Bark.

Tidligere kvartære Fund. Danmark: Interglacial Gytje ved Ejstrup i Jylland (Hartz 1909).

77. **Elater æthiops** L.

Femsølyng. Hovedprofil. Tørv: 100—120 cm over Gytjen (en Dækvinge). — Profil IV. Tørv: 0—25 cm o. G. (en Dækvinge).

Nuv. geogr. Udbredelse. Mod Nord i England kun i Windsor Forest, paa de danske østl. Øer (Sjælland, Lolland, Falster) og Tysklands Østersøkyst indtil Østprøjsen. Mod Syd til Pyrenæerne, Mellem Italien og Rumænien. Nærmeste danske Lokaliteter er Jægerspris og Bognæs.

Biologiske Forhold. Imago i Skove paa Eg og El, hvori Larven antagelig lever. Er i Mellem Evropa hovedsagelig et Bjærgdyr.

Ikke tidligere fundet *fossil.*

78. **Elater balteatus** L.

Femsølyng. Hovedprofil. Tørv: 160—180 cm over Gytjen (Hoved og Prothorax).

Nuv. geogr. Udbredelse. Mod Nord i Skotland til Moray, i Norge til Tromsö (68°47′), i Sverige til S. Lapland, i Finland til Uleåborg (65°). Mod Syd til Pyrenæerne, Nord Italien og Rumænien.

Biologiske Forhold. I Skove. Larven oftest truffet i Eg, Birk, Pil, sjældnere i Fyr og i Puder af Hvidmos (Leucobryum) og tør Sphagnum-Tørv.

Ikke tidligere fundet *fossil.*

79. **Elater sp.**

Femsølyng. Hovedprofil. Tørv: 0—20 cm over Gytjen (Pronotum).

---

80. **Donacia clavipes** F. (menyanthidis F.).

Femsølyng. Hovedprofil. Gytje: ÷ 60— ÷ 80 cm (en Dækvinge).

Nuv. geogr. Udbredelse. Mod Nord i Skotland i hvert Fald til Forth, i Norge til Østerdalen, i Sverige til M. Lapland, i Finland til Russ. Karelen (62°30′). Mod Syd til Pyrenæerne, Sardinien, Nord Italien og Ungarn. Desuden i Sibirien, Turkestan og Lille Asien.

Biologiske Forhold. Lever paa Phragmites communis.

Tidligere kvartære Fund. Finland: Fyrrezonen i Järvikylä Mose i Jorois, Granzonen i Hoflager i Sakkola (Poppius 1911). Pommern: I Mostørv i en Mose ved Greifswald (v. Chamisso 1829). Brandenburg: I Tørv af ikke nærmere bestemt Alder liggende over Brunkullene ved Gr. Räschen i Nieder Lausitz (Kolbe 1894). I interglacial Tørv af omstridt Alder ved Klinge nær Cottbus (Schäff 1892). Savoien: I interglacialt Ler fra Chambery og Sonnarz (Heer 1879).

81. **Donacia crassipes** F. (spinosa Deg.).

Femsølyng. Profil II. Tørv: 0—30 cm over Gytjen (en Dækvinge).

Nuv. geogr. Udbredelse. Mod Nord til Nord Skotland, i Norge til Østerdalen, i Sverige til Lapland, i Finland til Nurmis (63°40′). Mod Syd til Pyrenæerne, Mellem Italien og Siebenbürgen. Desuden i Vest Sibirien.

Biologiske Forhold. Lever paa Nymphæa alba.

Tidligere kvartære Fund. Danmark: I Gytjen i Stevningen Mose i Syd Fyn (Madsen 1902). Finland: Granzonen i Panelia Mose i Kiukais, Järvikylä i Jorois og Westerkulla i Kyrklätt Sogn (Poppius 1911). Trapa-Gytje i Anta Mose i Karis (Andersson 1898; Poppius 1911 ref.). Brandenburg: I interglacial Tørv af omstridt Alder ved Klinge nær Cottbus (Schäff 1892). Champagne: I Tørv fra Omegnen af la Vanne (Fliche 1876). England: Pleistocæn ved Mundesley (Bell 1888).

82. **Donacia dentata** Hoppe.

Femsølyng. Hovedprofil. Gytje: ÷ 40— ÷ 60 cm (en Dækvinge).

Nuv. geogr. Udbredelse. Mod Nord i England til Cumberland, i Norge ved Christiania og Bygdø, i Sverige til Upland, i Finland til N. Østerbottn (66°). Mod Syd til Pyrenæerne, Nord Italien og Siebenbürgen. Desuden i Sibirien.

Biologiske Forhold. Angives knyttet til forskellige Planter (Sagittaria, Nymphæa, Phragmites).

Ikke tidligere fundet *fossil.*

83. **Donacia sparganii** Ahr.

Femsølyng. Hovedprofil. Tørv: 60—80 cm over Gytjen (Stk. af en Dækvinge). — Profil II. Gytje: ca. ÷ 10 cm (en Dækvinge).

Nuv. geogr. Udbredelse. Mod Nord til Manchester i England, i Norge ved Frederikshald og Nordrehaug, i Sverige til Öster- og Vestergötland samt ved Upsala. I Finland til Savolaks og Karelen. Mod Syd til Pyrenæerne. I Schweiz og Italien kun en enkelt Forekomst hvert Sted. Østrig. I Asien kendt fra Amur-Egnene.

Biologiske Forhold. Angives knyttet til forskellige Planter (Sparganium, Carex, Butomus, Nuphar).

Ikke tidligere kendt *fossil.*

84. **Plateumaris micans** Ahr. (sericea L.).

Femsølyng. Hovedprofil. Tørv: 200—220 cm over Gytjen (begge Dækvinger), do. (begge Dækvinger), do. (3 enkelte Dækvinger og et Metasternum), 180—200 cm o. G. (Hoved, sikkert af denne Art), 160—180 cm o. G. (3 Dækvinger), 140—160 cm o. G. (en Dækvinge), 120—140 cm o. G. (Prothorax, 3 Dækvinger), 100—120 cm o. G. (Meso- + Metasternum, Metanotum, begge Dækvinger), do. (Meso- + Metasternum, en Dækvinge, Abdominalled), do. (Prothorax, Meso- og Metasternum, begge Dækvinger, Abdominalled), do. (Hoved, Prothorax, Metasternum, begge Dækvinger, Abdominal- og Benled), do. (Prothorax, Meso- + Metasternum, Metanotum, begge Dækvinger, Abdominalled), do. (Prothorax, en Dækvinge), do. (Prothorax, Metasternum, Metanotum,

begge Dækvinger Abdominalled), do. (Prothorax, Metasternum, begge Dækvinger, Abdominal- og Benled), do. (Hoved, Prothorax, Metasternum, begge Dækvinger, Abdominal- og Benled), do. (Metasternum, begge Dækvinger, Abdominalled), do. (Metasternum, Metanotum, begge Dækvinger, Abdominal- og Benled), do. (Hoved, Prothorax, begge Dækvinger, Abdominal- og Benled), do. (begge Dækvinger, Abdominal- og Benled), do. (Metasternum, Metanotum, begge Dækvinger, Abdominal- og Benled), do. (Hoved, begge Dækvinger, Abdominalled), do. (Prothorax, en Dækvinge, Abdominal- og Benled), do. (ca. 40 Dækvinger og 10 Prothorax samt enkelte Hoveder, Metasterna og Benled fundet enkeltvis), 80—100 cm o. G. (en Dækvinge), do. (en Dækvinge), 40—60 cm o. G. (3 Prothorax, 6 Dækvinger og 3 Metasterna fundet enkeltvis), 20—40 cm o. G. (Prothorax, begge Dækvinger, Abdominal- og Benled), do. (3 Prothorax, 4 Dækvinger og 3 Metasterna fundet enkeltvis), 0—20 cm o. G. (Hoved, Prothorax, Meso- og Metathorax, begge Dækvinger, Abdominal- og Benled). Gytje: ÷ 60— ÷ 80 cm (?, Pronotum maaske af denne Art, men da Sideknuderne er knækket af, er en sikker Bestemmelse ikke mulig). — Profil I. Tørv: 100—110 cm o. G. (Prothorax, en Dækvinge), 100—140 cm o. G. (10 enkelte Dækvinger). — Profil II. Tørv: 25—50 cm o. G. (begge Dækvinger), ca. 45 cm o. G. (6 Dækvinger og 2 Metasterna fundet enkeltvis), 10—25 cm o. G. (en Dækvinge). — Profil IV. Tørv: 25—50 cm o. G. (6 enkelte Dækvinger), 0—25 cm o. G. (en Dækvinge). — Profil V. Tørv: 85—130 cm o. G. (3 Dækvinger, Metanotum, Metasternum og Abdominalled), 65—85 cm o. G. (begge Dækvinger), 45—65 cm o. G. (begge Dækvinger) 0—25 cm o. G. (2 enkelte Dækvinger). Adskillige af Dækvingerne fundne i 40—80 cm Højde o. G. viste ved Tørringen efter Udtagelsen af den fugtige Tørv den samme Omfarvning til staalblaat, som ogsaa Kolbe gør opmærksom paa. I de nederste ca. 50—60 cm i Tørven er Dækvingernes Skulderbuler svagere og Punkturen noget mere skinnende (som hos sparganii).

Nuv. geogr. Udbredelse. Mod Nord i Skotland til Moray, i Norge, i Sverige til M. Lapland, i Finland til Kola-Halvøen. Synes at mangle i Frankrig-Spanien. Mod Syd til Calabrien og Siebenbürgen. En Varietet helt mod Øst til Japan (Nikko).

Biologiske Forhold. Medens Donacia-Slægtens Larver lever paa Planter i løs og mudret Bund, findes Plateumaris-Larver paa Planter i fugtige Enge og synes at undgaa Mudder. Plateumaris-Larven angives knyttet til Kalmus og Carex.

Tidligere kvartære Fund. Danmark: I Tørv fra de interglaciale Moser ved Brørup, Tuesbøl, Skovlyst og Bramminge i Jylland (Hartz 1909). Skåne: Senglacial Tørv ved Toppeladugård (Holst 1906). I de nederste Tørvlag indlejret i senglacialt Ler, ved Bokskogen nedre (Holst 1908). Holsten: I Tørv fra en interglacial Mose i Elb-Bredden mellem Hamburg og Schulau (Beyle 1901). Bayern: I de nedre (?)-pleistocæne Aflejringer ved Hösbach nær Aschaffenburg (Flach 1884). Schweiz: I de interglaciale Skiferkul, Mindel-Riss-Interglacial, fra Dürnten, og »Nach-Würm«-Skiferkul fra Utznach i Kanton Zürich (Heer 1879). I Glacialler c: Smeltevandsaflejringer fra Slutningen af sidste Istid ved Schwerzenbach i Kanton Zürich (Heer 1879; Range 1903 & Brockmann-Jerosch 1910 ref.). England: Cromer Forest-beds (Reid 1890), Pleistocæn ved Mundesley (Bell 1888). Belgien: I de samme Campinien-Tørvlag som Carabus nitens (Lapouge 1902).

85. Donaciin-Kokoner.

Femsølyng. Hovedprofil. Tørv: 200—220 cm over Gytjen (2 Kokoner), 160—180 cm o. G. (en Kokon), 100—120 cm o. G. (14 Kokoner). — Profil II. Tørv: 25—50 cm o. G. (2 Kokoner). — Profil IV. Tørv: 25—50 cm o. G. (2 Kokoner), 0—25 cm o. G. (en Kokon). — Profil V. Tørv: 130—170 cm o. G. (2 Kokoner), 45—65 cm o. G. (2 Kokoner), 0—25 cm o. G. (2 Kokoner). — Disse Kokoner tilhører sikkert — i hvert Fald for Størstedelens Vedkommende — Pl. micans; de Kokoner, der er nogenlunde velbevarede, i hvert Fald for Fæstesidens Vedkommende, viser nemlig, at der kun er 1 Lufthul, og dette er stort, men cirkelrundt og ligger lidt forbi Midten hen imod Kokonens ene Ende, og dette viser, at Kokonerne maa tilhøre en anden Art end de af A. Bøving beskrevne Formers (derimellem D. crassipes), og Pl. micans er jo langt den almindeligste Donacie, ja Insektart overhovedet, i Tørven.

86. Agelastica alni L.

Femsølyng. Hovedprofil. Tørv: 100—120 cm over Gytjen (en Dækvinge). — Profil V. Tørv: 0—25 cm o. G. (en Dækvinge).

Nuv. geogr. Udbredelse. Syd England til London, i Norge til Romsdalen, i Sverige til Lapland, i Finland til Russ. Karelen. Mod Syd til Pyrenæerne, igennem hele Italien og Grækenland. Desuden i Kaukasus, Sibirien og Mongoliet.

Biologiske Forhold. Knyttet til El (Alnus glutinosa).

Ikke tidligere fundet *fossil.*

87. Lochmæa cratægi Forst. (sanguinea F.).

Femsølyng. Hovedprofil. Tørv: 120—140 cm over Gytjen (en Dækvinge).

Nuv. geogr. Udbredelse. Mod Nord til Tweed i Syd Skotland, Skåne, Öland og Gotland i Sverige, Øst om Østersøen kun til Østprøjsen. Mod Syd til Pyrenæerne, Sardinien, Mellem Italien og Grækenland. Desuden i Nord Afrika, Lille Asien og Sibirien.

Biologiske Forhold. Bundet til Hvidtjørn (Cratægus oxyacantha).

Ikke tidligere fundet *fossil.*

---

88. Otiorrhynchus ligustici L.

Femsølyng. Profil V. Tørv: 25—45 cm o. G. (begge Dækvinger, Metasternum, Abdominalled).

Nuv. geogr. Udbredelse. Mod Nord til Edinburgh i Skotland, til Bergen i Norge, til Vestmanland og Gotland i Sverige, i Finland kun Åland-Nyland. Mod Syd til Pyrenæerne, i hele Italien og Grækenland. Desuden i Kaukasus og Sibirien.

Biologiske Forhold. I Haver, Lunde og Skove, især paa Ærteblomstrede (Anthyllis, Trifolium, Luzerne).

Ikke tidligere fundet *fossil.*

89. **Otiorrhynchus dubius** Strøm (maurus Gyll.).

Femsølyng. Hovedprofil. Allerødgytje (begge Dækvinger, Abdominalled), Allerødmuld (Prothorax).

Nuv. geogr. Udbredelse. En nordlig Art. I Vest Grønland mod Nord til 67°, i Øst Grønland til 60°35′, Island, Færøerne. I Storbrittanien mod Syd til Newcastle og i Irland. I Norge fra Nordkap (71°10′)—Christiania (60°). I Danmark kun ved Thisted og i Thy (57°). I Sverige fra Lapland—Upland samt i Småland. Øst for Østersøen fra Kola og Kanin gennem Finland og Curland til Østprøjsen. I Mellem Evropa et Bjærgdyr, der i Alperne træffes 4000—7000 m over Havet.

Biologiske Forhold. Under Sten, især paa Hedebund.

Tidligere kvartære Fund. Danmark: I Ravpindelaget fra Ordrup ved København (Hartz 1909). Skåne: I præglaciale, Dryas-førende Sandindeslutninger i Moræne i Bjäresjöholms Teglværk nær Ystad (Holst 1907), Alnarp-Floden, jfr. pag. 15 Anm. (Holst 1911), I senglacialt Ler, i den underliggende »leriga gyttja« (Allerødgytje) og mellem denne og den underliggende senglaciale Tørv ved Toppeladugård (Holst 1906 og 1908). Finland: Granzonen i Hirvisaari Mose i Ilmola Sogn (Poppius 1911).

90. **Lixus iridis** Oliv. (turbatus Gyll.).

Femsølyng. Hovedprofil. Tørv: 100—120 cm over Gytjen (begge Dækvinger, Ben- og Abdominalled), do. (Prothorax), do. (?, Laar + Skinneben af en Lixus, antagelig denne Art). — Profil II. Tørv: 0—30 cm o. G. (Prothorax).

Nuv. geogr. Udbredelse. Synes at mangle i Storbrittanien. Mod Nord til Vestmanland i Sverige, og i Finland til Tavastland. Mod Syd til Pyrenæerne, gennem hele Italien og Grækenland samt i Lille Asien. — Den fandtes i Rude Hegn endnu paa Schiødtes Tid (1870erne), men synes nu at være forsvundet derfra.

Biologiske Forhold. Larven lever i Skærmplanter ved Søbredder (Chærophyllum bulbosum, Cicuta virosa, Sium latifolium, Oenanthe phellandrium), men ogsaa paa tørrere Lokaliteter (i Angelica silvestris, Cnidium lineare, Anthriscus silvestris).

Tidligere kvartære Fund. Danmark: Den Lixus paraplecticus, Steenstrup omtaler fra Egezonen i Vidnesdam Mose ved Holte By, tilhører denne Art (Steenstrup 1841).

91. **Trachodes hispidus** L.

Femsølyng. Hovedprofil. Tørv: 100—120 cm over Gytjen (Hoved, Prothorax, begge Dækvinger + Meso- og Metathorax + Abdomen).

Nuv. geogr. Udbredelse. Lokalt i England, nordligst i Cumberland (Carlisle). I Sverige til Vestmanland, i Finland til S. Karelen. Mod Syd til Pyrenæerne, Sardinien, Nord Italien og Siebenbürgen. Mangler i Holland. I Danmark især udbredt paa de sydlige Øer.

Biologiske Forhold. I Skove, paa Stubbe og halvdøde Stammer af Løvtræer (især Eg og Bøg). Ikke tidligere fundet *fossil.*

92. **Hypera adspersus** F. (pollux F.).

Femsølyng. Hovedprofil. Tørv: 100—120 cm over Gytjen (en Dækvinge).

Nuv. geogr. Udbredelse. Mod Nord i England til Lancaster, i Syd Norge, i Sverige til Dalarne, i Finland Helsingfors og Karelen. Mod Syd til Pyrenæerne, Nord Italien og Grækenland. Desuden i Transkaspien.

Biologiske Forhold. Paa Enge og Skovsletter. Larven paa Bladene af Silene inflata, Heracleum sphondylium, Crithmum maritimum m. m.

Ikke tidligere fundet *fossil.*

93. **Dorytomus** cfr. **hirtipennis** Bedel (tæniatus Th.).

Femsølyng. Hovedprofil. Tørv: 120—140 cm over Gytjen (en Dækvinge).

Nuv. geogr. Udbredelse. Mod Nord i England til Northumberland, i Norge ved Christiania og i Dovre, i Sverige til Dalarne samt i Lapland, i Finland kun i Russ. Karelen. Mod Syd til Pyrenæerne, Schweiz og Siebenbürgen.

Biologiske Forhold. Paa Salix nær Vand.

Ikke tidligere fundet *fossil.*

94. **Bagous brevis** Gyll.

Femsølyng. Profil II. Tørv: 0—30 cm o. G. (begge Dækvinger + Meso- og Metathorax + Abdomen).

Nuv. geogr. Udbredelse. I England kun i Surrey ved Horsell. I Norge ved Lillestrømmen (60°), Sverige Skåne og i Halland ved Rossary, i Danmark kun i Nord Sjælland (Rude Hegn og Donse), i Nord Tyskland ved Hamburg, Nord Frankrig og Schweiz.

Biologiske Forhold. Paa Vandplanter i Skovdamme.

Ikke tidligere fundet *fossil.*

95. **Strophosomus coryli** F. (melanogrammus Forst.).

Femsølyng. Profil V. Tørv: 65—85 cm over Gytjen (begge Dækvinger + Meso- og Metathorax + Abdomen).

Nuv. geogr. Udbredelse. Mod Nord til Storbrittaniens Nordspids, i Norge til Trondhjem, i Sverige til Ångermanland og Gotland samt i Lapland, i Finland til Kola Halvøen. Mod Syd gennem Spanien og Italien og til Rumænien (?).

Biologiske Forhold. I Kratskove, især paa Hassel, men ogsaa paa Birk, Eg, Bøg m. m.

Ikke tidligere fundet *fossil.*

96. **Phyllobius sp.**

Femsølyng. Hovedprofil. Tørv: 100—120 cm over Tørven (en Dækvinge).

---

97. **Eccoptogaster Ratzeburgi** Jans. (destructur Rtz. og Th.).

Femsølyng. Hovedprofil. Tørv: 160—180 cm over Gytjen (en Dækvinge).

Nuv. geogr. Udbredelse. Mod Nord i Skotland i Perthshire, i Norge til Saltdalen (67°), i Sverige til Vestmanland, i Finland til Idensalmi (63°40′). Mod Syd til Pyrenæerne, Nord Italien

og Siebenbürgen. Desuden i Kaukasus, de kirgisiske Stepper og Transbaikalien. I Danmark nu kun i Jylland (Frijsenborg, Silkeborg-Egnen, Hald Nørreskov, Lindum).

Biologiske Forhold. Larven i gamle Birke-Stammer.

Ikke tidligere fundet *fossil.*

---

98. **Dorcus parallelepipedus** L.

Femsølyng. Hovedprofil. Gytje: 0— ÷ 20 cm (Laar og Skinneben af v. Mellemben).

Nuv. geogr. Udbredelse. Mod Nord i England til Cheshire, i Sverige til Vestergötland, Öland og Gotland. Øst om Østersøen til Livland. Mod Syd gennem hele Evropa til Kreta. I Nord Afrika, Lille Asien, Kaukasus og Russ. Armenien.

Biologiske Forhold. I Løvskove. Larven især i Bøge-Stubbe, men ogsaa i Eg, Ask, Elm m. fl.

Ikke tidligere fundet *fossil.*

99. **Geotrupes sylvaticus** Pz. (stercorosus Scriba).

Femsølyng. Hovedprofil. Tørv: 180—200 cm over Gytjen (Pronotum, begge Dækvinger, Benled), 160—180 cm o. G. (begge Dækvinger, Ben- og Abdominalled), do. (Hoved, Forben), 140—160 cm o. G. (Hoved). — Profil II. Tørv: 25—50 cm o. G. (Pronotum, begge Dækvinger, Metasternum, Benled). — Profil IV. Tørv: 0—25 cm o. G. (3 Dækvinger, et Pronotum og nogle Benled m. m. fundet i en Klump (Fuglegylp?) sammen med lignende Rester af G. vernalis). — Profil V. Tørv: 130—170 cm o. G. (Hoved, en Dækvinge, Abdominalled,) do. (Stk. af en Dækvinge), 105—130 cm o. G. (Hoved, en Dækvinge, Stk. af Pronotum, Benled m. m. fundet i en Klump (Fuglegylp?), 0—25 cm o. G. (en Dækvinge), Gytje 0— ÷ 25 cm (et Bagben).

Nuv. geogr. Udbredelse. Alm. i England, i Norge til 68°40′, i Sverige til Lapland, i Finland til N. Østerbottn. Mod Syd til Mellem Spanien, Sardinien, Calabrien og Rumænien.

Biologiske Forhold. Alm. i alle Mellem Evropas Skove.

Tidligere kvartære Fund. Finland: Granzonen i Linnamäki Mose i Kivinebb og Järvikylä Mose i Jorois Sogn (Poppius 1911).

100. **Geotrupes vernalis** L.

Femsølyng. Hovedprofil. Tørv: 80—100 cm over Gytjen (en Dækvinge, Benled), do. (Pronotum, Benled), do. (?, Stk. af Pronotum). Gytje: 0— ÷ 20 cm (en Dækvinge). — Profil II. Tørv: 0—30 cm o. G. (en Dækvinge), Gytje: ca. ÷ 10 cm (en Dækvinge). — Profil IV. Tørv: 0—25 cm o. G. (Pronotum og en Dækvinge m. m. fundet i en Klump (Fuglegylp?) sammen med lignende Rester af G. sylvaticus).

Nuv. geogr. Udbredelse. Mod Nord i Skotland til Sutherland, i Norge til Bergen samt i Saltdalen (67°), i Sverige til Lapland, i Finland til 63°. Mod Syd til Pyrenæerne, Mellem Italien og Grækenland. Desuden i Lille Asien.

Biologiske Forhold. Ynder mere tørre og solaabne Steder end foregaaende.

Tidligere kvartære Fund. Brandenburg: I interglacial Tørv af omstridt Alder ved Klinge nær Cottbus (Nehring 1895). Champagne: I Tørv fra Omegnen af Troyes og la Vanne (Fliche 1876).

101. **Aphodius sp.**

Femsølyng. Hovedprofil. Tørv: 120—140 cm over Gytjen (Hoved).

102. **Melolontha hippocastani** F.

Femsølyng. Hovedprofil. Tørv: 100—120 cm over Gytjen (Forskinneben).

Nuv. geogr. Udbredelse. Lokalt i Skotland (Clyde, Forth, Tay, Moray) og Nord England. I Norge til Hardanger, i Sverige til Helsingland og paa Gotland, i Finland til Nurmis (63°40′). Mod Syd til Pyrenæerne, gennem hele Italien og i Siebenbürgen. Desuden i Sibirien.

Biologiske Forhold. Især paa høj, sandet Bund. Taget især paa Birk og Pil.

Tidligere kvartære Fund. Schweiz: I Glacialler c: Smeltevandsaflejringer fra Slutningen af sidste Istid ved Schwerzenbach i Kanton Zürich (Heer 1879; Range 1903 og Brockmann-Jerosch 1910 ref.).

103. **Gnorimus variabilis** L.

Femsølyng. Profil V. Gytje: 0— ÷ 25 cm (en Dækvinge).

Nuv. geogr. Udbredelse. Syd England til London-Egnen. I Sverige mod Nord til Öster- og Vestergötland og Öland, Øst om Østersøen til Livland. Mod Syd til Portugal, Mellem Italien og Grækenland, samt i Lille Asien. I Danmark fandtes den paa Schiødtes Tid endnu i Rude Hegn, nu er den forsvundet derfra.

Biologiske Forhold. Paa Stubbe, Træstammer og i hule Træer, mest af Ege.

Ikke tidligere fundet *fossil.*

---

104. **Tenthredinide-Kokon.**

Femsølyng. Hovedprofil. Tørv: 20—40 cm over Gytjen (en Kokon).

105. **Tetramorium cæspitum** Latr.

Femsølyng. Hovedprofil. Tørv: 80—100 cm over Gytjen (Thorax af ♀), 60—80 cm o. G. (Thorax af ♀).

Nuv. geogr. Udbredelse. Mod Nord til i Norge ca. 63°, i Sverige til Lapland, og i Finland. Mod Syd gennem Evropa til Tunis og Vest Asien. Desuden i Nord Amerika. Laveste Sommertemp. ca. 8°.

Biologiske Forhold. Især paa tørre sandede Steder, Skovsletter o. l. Steder.

Ikke tidligere fundet *fossil.*

106. **Myrmica rubra f. scabrinodis** Nyl.

Femsølyng. Hovedprofil. Tørv: 100—120 cm over Gytjen (Rester af ca. et Halvhundrede Dyr liggende i en Klump (Spætteexkrementer?), do. (do.). — Profil V. Tørv: 130—170 cm o. G. (?, Rester af 3 Dyr, vistnok af denne Race).

Nuv. geogr. Udbredelse. Mod Nord i Norge til ca. 62°. I Sverige i hvert Fald til Stockholm, Öland og Gotland, i Finland. Mod Syd gennem Syd Evropa i hvert Fald til Bulgarien og Kaukasus. Laveste Sommertemp. 11°.

Biologiske Forhold. Baade i Skov og paa fri Mark, baade paa tør og fugtig Bund.

Ikke tidligere fundet *fossil.*

107. Ichneumonini spp.

Femsølyng. Hovedprofil. Tørv: 20—40 cm over Gytjen (Thoraxrester og Bagkropsstilk af 2 Dyr), 0—20 cm o. G. (Thoraxrester af 1 Dyr).

108. Pimplinæ sp. (Lampronotus aff.).

Femsølyng. Hovedprofil. Gytje: ÷ 60— ÷ 80 cm (Meso- og Metanotum).

---

109. Syrphidæ sp.

Femsølyng. Hovedprofil. Tørv: 200—220 cm over Gytjen (Mesonotum med lyst Scutellum).

110. Muscidæ spp. Puparia.

Femsølyng. Hovedprofil. Allerødmuld (ca. 15 halve og hele Tøndepupper, der ikke kan bestemmes nærmere).

---

111. Phryganea cfr. obsoleta Hag. Larvehus.

Femsølyng. Hovedprofil. Gytje: ÷ 20— ÷ 40 cm (Brudstykke af et Larvehus, tilhørende en Phryganea, efter Størrelsen aabenbart obsoleta), ÷ 40— ÷ 60 cm (do.), do. (do.).

Nuv. geogr. Udbredelse. Mod Nord i Norge til Tromsø-Egnen (69°30′), i Sverige til Torneträsk i Lapland og i Finland til Lapland. Iøvrigt udbredt over Mellem Evropa.

Biologiske Forhold. Larven i planterige Søer og Damme.

Ikke tidligere fundet *fossil.*

112. Limnophilus sp. Larvehus.

Femsølyng. Hovedprofil. Gytje: 0— ÷ 20 mm (et Larvehus af paa tvers lagte Mosstængelfragmenter, saaledes som L. flavicornis eller stigma danner dem), ÷ 60— ÷ 80 mm (do.), do. (do.).

---

113. Palomena prasina L.

Femsølyng. Profil IV. Tørv: 25—50 cm over Gytjen (Abdomens Overside).

Nuv. geogr. Udbredelse. I Syd Norge ved Bækkelaget, Sandviken og Sandefjord, i Sverige til Stockholm og Vestmanland. Øst for Østersøen til St. Petersborg. Mod Syd gennem hele Syd Evropa til Nord Afrika, Syrien, Kaukasus, Turkestan, Sibirien og Amur-Landet.

Biologiske Forhold. I Skove og Lunde paa alle Slags Planter, baade Træer, Buske og lave Planter.

Ikke tidligere fundet *fossil.*

114. **Dolycoris baccarum** L.

Femsølyng. Profil I. Tørv: 100—140 cm over Gytjen (Phothorax).

Nuv. geogr. Udbredelse. Mod Nord i Norge til Østerdalen, i Sverige til Lapland, i Finland til Wasa (63°). Udbredt gennem hele den palæarktiske Region lige til Japan, samt i de tilstødende Egne af den orientalske (Bombay, Bengalen, Kashmir). Desuden i Nord Amerika.

Biologiske Forhold. Paa Marker og Skovsletter paa mange forskellige Planter (Carduus, Fragaria, Geum, Rubus, Hyoscyamus niger, Lamium album, Verbascum thapsus, Crataegus oxyacanthus).

Ikke tidligere fundet *fossil.*

115. **Elasmucha griseus** L.

Femsølyng. Hovedprofil. Tørv: 100—120 cm over Gytjen (Pronotum, Meso- og Metanotum, Dele af Halvdækvingerne, Abdominalled).

Nuv. geogr. Udbredelse. Mod Norge til Gudbrandsdalen (Lillehammer) og Østerdalen (Elverum), i Sverige til Lapland, i Finland til Österbottn og Nurmes i Nord Karelien. Udbredt gennem Evropa, Kaukasus og Sibirien. »Wahrscheinlich bis zur südlichen Grenze der Birke verbreitet« (Oshanin).

Biologiske Forhold. Paa Birk. Kan dog ogsaa forekomme paa Alnus og Pinus.

Ikke tidligere fundet *fossil.*

116. **Pentatoma (Tropicoris) rufipes** L.

Femsølyng. Hovedprofil. Tørv: 20—40 cm over Gytjen (Pronotum, Mesonotum, Dele af Halvdækvinge, Abdominalled, Connexivumdele). — Profil IV. Tørv: 25—50 cm o. G. (Mesonotum, Dele af Halvdækvinge).

Nuv. geogr. Udbredelse. I Norge i Christiania- og Frederikshald-Egnen, i Sverige til Lapland, og i Sydvest Finland indtil Österbottn. Udbredt gennem hele Evropa, Kaukasus, Sibirien, Amur-Landet og Japan.

Biologiske Forhold. Paa Træer og Buske, især Birk og El, men ogsaa paa Fagus, Fraxinus, Sorbus aucuparia, Rosa og Ribes.

Ikke tidligere fundet *fossil.*

117. **Corixa Sahlbergi** Fieb.

Femsølyng. Hovedprofil. Gytje: 0— ÷ 20 cm (Meso- og Metanotum, Dele af Halvdækvinge).

Nuv. geogr. Udbredelse. I Norge ved Christiania, i Sverige, i Finland mod Nord til Jakobstadt og Pyhäjärvi (ca. 63°40′). Mod Syd gennem Spanien, Italien og Serbien. I Kaukasus.

Biologiske Forhold. I ferske og brakke Vande.

Ikke tidligere fundet *fossil.*

118. **Naucoris cimicoides** L.

Femsølyng. Hovedprofil. Tørv: 100—120 cm over Gytjen (Abdomens Overside af en ♀).

Nuv. geogr. Udbredelse. Mod Nord i Sverige, Øst om Østersøen til St. Petersborg. Sydpaa gennem Spanien, Italien og Serbien. Desuden i Kaukasus og Turkestan.

Biologiske Forhold. I Søer og Damme med megen Vegetation. Ogsaa i Brakvand.

Ikke tidligere fundet *fossil.*

119. **Naucoris-Larva.**

Femsølyng. Hovedprofil. Gytje: ÷ 40— ÷ 60 cm (Abdomens Overside).

---

120. **Zygoptera sp.**

Femsølyng. Hovedprofil. Gytje: ÷ 60— ÷ 80 cm (Pandepartiet med Biøjnene).

121. **Blatta-Ootheka.**

Femsølyng. Hovedprofil. Tørv: 200—220 cm over Gytjen (en tom Ægkokon), 180—200 cm o. G. (do.).

Almindelige Bemærkninger.

Hvis man i Mosens Lagserie fandt opbevaret alle de Arter, der efterhaanden har levet i og om den tilgroende Sø, vilde man i Insektresterne se 2 Forhold illustrerede: dels Forandringen i Mosens Fysiognomi, dens første Stadie som tørt Land (i Begyndelsen af Allerød-Tiden); dens derpaa følgende Periode som aaben Sø, der afsluttes af den gradvise Tilgroning, saa at den til sidst ender som tør lyngbevoxet Mose — dels de skiftende klimatiske Forhold, spec. Temperaturen, og i Forbindelse dermed vor Insektverdens Indvandring.

Hvad der gør Konstateringen af disse Forhold vanskelig og Resultatet unøjagtigt, er først og fremmest, at man dels ikke tør vente at finde *alle* Arterne opbevarede i Mosen, dels at *hele* Mosen jo ikke er skaaret op til Undersøgelsesmateriale, hvorved Fundenes Antal yderligere forringes. Et andet Forhold, man ogsaa maa tage i Betragtning, er, at hvad angaar de fundne Exempler paa Dyreverdenen i Mosens mere tørre Omgivelser, kan man ikke konstatere, paa hvilket Sted ved Mosen og i hvilken Afstand derfra vedkommende Dyr har holdt til. Imellem de Landdyr, der har levet i Mosens fugtige Omgivelser — de fleste her fundne Former lever »paa fugtige Steder i Skove« —, kan der ogsaa komme Former, der hører hjemme paa mere tør og sandet Bund, og som derfor

sikkert maa betragtes som mere tilfældige Gæster, der er kommet længere borte fra (Sandbjerg-Egnen vel); det er saadanne Former som *Cicindela campestris*, *Carabus glabratus*, *Silpha carinata*, *Geotrupes vernalis*, *Melolontha hippocastani*.

Hvad nu Overensstemmelsen med Mosens Fysiognomi angaar, da karakteriseres det nederste Lag i Serien (Allerød-Mulden) ved de mange Fluepupper tydeligt som en Landdannelse; Muscidepupper finder man i humusrig Jord. De 2 Billeformer, der er taget i samme Lag, er ogsaa begge Landformer (en Løbebille og en Snudebille).

Det næste Stadium i Mosens Udvikling, den aabne Sø, paa hvis Bund først Allerød-Gytjen, derpaa det Øvre Dryasler, og sidst den alluviale Gytje er aflejret, har som karakteristiske Vanddyr, der ikke findes udenfor Vand: *Dytiscus*-Larver[1]), *Hydrophil*-Larven, *Phrygané*-Larverne og *Corixa Sahlbergi*[2]). Karakteristisk er det ogsaa, at *Naucoris*-Larven er fundet her i Gytjen, medens *Naucoris* Imago, der kan færdes udenfor Vandet, og som f. Ex. overvintrer i Mos o. l. udenfor Vandet, er fundet midt i Tørven. Blandt Vandkalve- og Vandkær-Imagines er Forholdet det, at de store og mellemstore Former findes i mere plantefattige, aabne Bassiner end Smaaformerne, der holder til paa vegetationsrige Steder. Naturligvis bevirker især Vandkalvenes megen Færden udenfor Vand — deres natlige Flyven om mellem Vandhullerne —, at Forholdet ikke altid fremtræder lige klart; men ser man efter i Listen pag. 6—9 over deres Optræden i Femsølyng, vil man tydeligt erkende, at Forholdet er det samme ogsaa her: Smaaformerne, Hydroporerne, findes højst oppe i Tørven, de større Former dybere nede i Tørven og i Gytjen. Man kan ligeledes henlede Opmærksomheden paa Arterne af Slægten *Donacia*, der er fundet i Gytjen samt i det nederste af Tørven, i Overensstemmelse med Larvens Forekomst paa mudret Bund (paa Nymphæa, Phragmites m. m.), medens den nærstaaende *Plateumaris* — bortset fra et enkelt tvivlsomt Fund i Gytjen — først optræder i Tørven, i Overensstemmelse med Larvens Forekomst paa noget tørrere Steder, Enge o. l., hvor Græs, Mos osv. danner et Tæppe hen over den vaade Jord, hvori Næringsplanten voxer.

I de nederste ca. 100 cm af Tørven viser de mange Vandkalve og Hydrophiler, at Mosen endnu er meget vaad, Hængesækken er efterhaanden voxet hen over mere og mere af Søen, og Lag paa Lag af Sphagnum-Scheuchzeriatæppets Underside synker til Bunds og dækker de Insektrester, der fra det endnu aabne Parti i Mosens Midte er kommet ind under Hængesækken; det er derfor Vanddyrene, der yder det største Kontingent til den nederste Del af Tørven. I den sidste Del af Tørvens Dannelsestid er Sphagnumtæppet over Søen blevet fuldstændigt, der er ikke mere Livsbetingelser for Vandkalve og Vandkær, de er derfor omtrent alle forsvundne. De Rester, Tørven nu indeholder, er især Land-

[1]) Der er dog ogsaa fundet Dytisk-Larve Rester i Tørven; alle Skleriterne her er imidlertid halve, hvilket sikkert betyder, at de stammer fra en Forpupning, der jo finder Sted udenfor Vandet, om end i Nærheden af dette.

[2]) Nederst i Gytjen (÷ 60— ÷ 80 cm) er ligeledes fundet en Mængde Oligochæt-Kokoner.

former, *Pterostichus* m. m., der fra Land er kommet ud ovenpaa Sphagnumtæppet, og som kun synker ned ved at Tørvemosset voxer op udenom det, medens hele det Lag, hvori Dyreresterne er indesluttede ganske passivt kommer nedentil i Hængesækken og derefter synker gennem det aabne Vand under denne ned paa Bunden. Til sidst er naturligvis alt det aabne Vand under Hængesækken fyldt op af gammel Sphagnum. Den senere dannede Sphagnumtørv bliver da meget løs, Kokoner o. l. trykkes ikke stærkt sammen, og alle Dyreresterne ligger paa »primært Leje«, de er ikke omlejrede ved at skulle transporteres ned paa Bunden af Søen. Fra dette allerøverste Parti stammer foruden mange Løbebiller ogsaa de 2 Fund af *Blatta*-Ægkokoner; Mosen har været saa tør, at Blatta'erne har turdet vove sig ud paa Sphagnumdækket for at anbringe deres Kokoner der.

De phytophage Insekter, der levede paa Træer og Buske i Mosens Nærhed, og som er opbevarede i Tørven (Smeldere, Bladbiller, Snudebiller, Barkbiller, Torbister), hører for Størstedelen hjemme paa Eg eller Birk, eller kan i hvert Fald leve derpaa. At dømme efter Insektfundene synes disse 2 Træer at have præget Mosens Omgivelser. Et Par Dyr, der er bundet til andre bestemte Træer, kunde maaske ogsaa nævnes her: *Agelastica alni*, der kun lever paa El, er fundet helt ned i Tørvens dybeste Lag, hvad der stemmer med Ellens tidlige Optræden i Femsølyng, og *Lochmæa cratægi*, knyttet til Hvidtjørn, fundet højt oppe i Tørven (120—140 cm o. G.).

Hvad angaar Fundenes Overensstemmelse med de klimatiske Forhold, da er denne naturligvis vanskeligere at vise. Den maa afgøres ved en Sammenligning med Arternes nuværende geografiske Udbredelse. De allerfleste af vore Arter har deres Udbredelsescentrum i Mellem-Evropa og har derfra udbredt sig ret vidt baade mod Nord og Syd, mellem en Nordgrænse, hvis Middeltemperatur for Juli Maaned er ca. 10° og en Sydgrænse, der mindst falder ved 20° Juli-Isoterm. I Følge A. C. Johansen[1]) har Temperaturen i den varmeste Sommermaaned fra Bævreaspetiden til nu ligget mellem 12 og 17°, under Allerødoscillationen har den været 12—15°, og kun i den barskeste Del af Dryastiden er Sommertemperaturen sunket ned under 8°. Fra Bævreaspetiden til nu, indenfor hvilket Tidsrum praktisk talt hele vor nulevende Insektverden maa være indvandret, har Temperaturen da svinget indenfor de Tal, der er Insekternes Grænsetemperaturer. For en Mængde Arters Vedkommende, de allerfleste, er det derfor sikkert ikke de klimatiske Forandringer, der har bestemt Tiden for Artens Indvandring i Danmark, men kun den Omstændighed, hvor hurtigt Arten har udbredt sig fra sit Centrum, hvornaar den paa sin Vej er naaet hertil. Insekternes store Hovedmasse af Arter vil derfor ikke kunne benyttes som Beviser for eller Exempler paa alluviale Klimaforandringer. — Ingen af de Arter, der her er Tale om, kan dog have været her i Dryastiden. Da fandtes en Fauna, til hvis Udfoldelse en Sommertemperatur under 8° var tilstrækkelig. Des-

[1]) A. C. Johansen: Den fossile kvartære Molluskfauna i Danmark. Kbhvn. 1904.

værre foreligger ikke i det behandlede Materiale Insektfund fra Dryasleret; Insektlivet i Dryastiden har sikkert, naar man ser hen til arktiske Forhold nu til Dags, været meget fattigt, i hvert Fald paa Arter. Fra Allerød-Perioden foreligger Fund af *Otiorrhynchus dubius* (*maurus*), en af de Former vi maa tro har været her i Dryastiden; den findes saa hyppigt i danske og sydsvenske senglaciale Aflejringer, at den ligefrem maa betragtes som et Ledefossil for disse. Den har ogsaa nutildags en nordlig Udbredelse (foruden alpine Forekomster i Mellem-Evropa)[1]). Den har trukket sig Nordpaa, bort fra Rude Hegn, fordi det senere blev den for varmt. Andre Former har været til Stede i Rude Hegn, da Temperaturen (i Egetidens varmeste Afsnit) var højere end vor, og har nu trukket sig Syd paa, fordi det blev dem for koldt. Da Forskellen mellem Egetidens varmeste Juli-Temperatur (der angives til ca. 17°) og vor nuværende Juli-Temperatur (ca. 16,1°) ikke har andraget 1°, har de imidlertid ikke trukket sig langt bort; *Laccophilus variegatus* har saaledes nu sin Nordgrænse ved Østersøens Sydkyst (samt en svensk Reliktforekomst i Blekinge); den var i Femsølyng i Egetiden. Paa samme Maade var *Elater æthiops* aabenbart i Egetiden ikke sjælden i Femsølyng (2 Fund i forskellig Dybde), nu er de nærmeste Lokaliteter Bognæs og Jægerspris i Hornsherred, der overhovedet er Artens nordligste Forekomster, hvor den derfor nu er sjælden.

Der er imidlertid andre Arter, der er fundet i Femsølyngs Tørv, og som nu har trukket sig tilbage fra Rude Hegn, men ikke af klimatiske Grunde (deres Nordgrænse ligger nu ret højt mod Nord i Skandinavien). Det er jo muligt, at *Scolytus Ratzeburgi* er forsvundet derfra af Mangel paa gamle Birke til at yngle i, og *Gnorimus variabilis* har maaske gjort det, fordi Ege, passende til Ynglepladser (hule Træer, Stubbe) bliver sjældnere. Grunden til at *Carabus nitens* og *Agonum ericeti* er forsvundet, skal jeg ikke forsøge at gætte paa.

Til at skrive vor Insektverdens Indvandringshistorie er Tiden endnu ikke inde, dertil foreligger der endnu alt for faa Fakta angaaende Arternes fossile Forekomster. Kan dette lille Arbejde til sin Tid anvendes som Materiale dertil, vil dets Maal være naaet.

[1]) Ogsaa det andet Dyr fra Allerød-Mulden, *Patrobus septentrionis*, er en nordlig Form.

København, Januar 1914.

LITTERATUR

A. Nuværende geografisk Udbredelse og Biologiske Forhold.

Bedel, Louis: Faune des Coléoptères du Bassin de la Seine.
Vol. I. Carnivora et Palpicornia. Ann. Soc. Ent. Fr. 1880—81.
- II. Staphylinoidea (ikke fuldendt) - - - - 1907.
- IV. Scarabæidæ - - - - 1911.
- V. Phytophaga - - - - 1890—1901.
- VI. Rhynchophora - - - - 1888.

Bertolini, Stefano: Catalogo dei Coleotteri d'Italia. Siena 1904.

Bielz, E. Alb.: Siebenbürgens Käferfauna. Hermannstadt 1887.

Everts, Ed.: Nieuwe Naamlijst van Nederlandsche Schildvleugelige Insecten (Insecta Coleoptera) Haarlem 1887, med 3 supplementa: s'Gravenhage 1889—93.

Fowler: The Coleoptera of the British Isles I—V. 1887—91.

Grill, Claes: Catalogus Coleopterorum Scandinaviæ, Daniæ et Fenniæ. Stockholm 1896.

Heyden, Reitter & Weise: Catalogus Coleopterorum Europæ, Caucasi et Armeniae Rossicae. 2. Ed. 1906.

v. Klinckowström, Axel: Ueber die Insekten- und Spinnenfauna Islands und der Færöer. Arkiv f. Zool. 1913.

Nielsen, J. C.: The Insect Fauna of the Færöes. Botany of the Færöes III. 1908.

— The Insects of East-Greenland. Medd. om Grönl. 1907.

v. Oertzen, E.: Verzeichniss der Coleopteren Griechenlands. Berl. Ent. Zeitschr. XXX. 1886.

Poppius, B.: Beiträge zur Kenntniss der Coleopteren-Fauna des Lena-Thales in Ost-Sibirien I—III. Öfvers. Finska Vet. Soc. Förh. XLVII—XLIX. 1904—06.

— Contributions to the knowledge of the Coleopterous Fauna of the Shetland- and Orkney-Islands. Öfvers. Finska Vet. Soc. Förh. XLVII. 1904—05.

— Beiträge zur Kenntnis der Coleopteren-Fauna des Nordöstlichen Europäischen Russlands I. Ann. Mus. Zool. Acad. Imper. Sci. St. Petersbourg X. 1905.

— Beiträge zur Kenntnis der Carabiden-Fauna von West-Sibirien und der N. W. Mongolei. Öfvers. Finska Vet. Soc. Förh. XLIX. 1906—07.

— Weitere Beiträge zur Kenntnis der Coleopteren-Fauna des Nordöstlichen Europäischen Russlands. Acta Soc. Faun. Flor. Fenn. 31. 1908.

Rosenhauer, W. G.: Die Thiere Andalusiens. Erlangen 1856.

Rye, B. G.: Fortegnelse over Danmarks Biller. København 1906.

Schilsky, J.: Systematisches Verzeichnis der Käfer Deutschlands. Berlin 1888.

Schiødte, I. C.'s Fortegnelser i Naturhistorisk Tidsskrift III. Række.

v. Schönfeldt, H.: Catalog der Coleopteren von Japan. Jahrb. nass. Ver. f. Nat. 40. 1887.

Seidlitz, G.: Fauna Baltica. Die Kaefer (Coleoptera) der deutschen Ostseeprovinzen Russlands. Königsberg 1891.

Stefănescu, Gr.: Entomologia Română. Coleopterele de pe Domeniulŭ Broşteni din Judeţulŭ Sucéva. Bucuresci 1885.

Stierlin, G.: Die Käfer-Fauna der Schweiz. II. Theil. Schaffhausen 1898.

Samt forsk. mindre Faunalister og Rejseberetninger i Deutsche Ent. Zeitschr. og Berl. Ent. Zeitschr., især i 80erne.

Adlerz, G.: Myrmecologiska Studier II. Svenska Myror och deras Lefnadsförhållanden. Bihang k. Sv. Vet. Akad. Förh. XI. 1886.
Emery, C. & A. Forel: Catalogue des Formicides d'Europe. Mitt. schweiz. ent. Ges. 1879.
Meinert, Fr.: Bidrag til de danske Myrers Naturhistorie. K. d. Vid. Selsk. Skr. (5) nat. math. Afd. V. 1860.
Strand, Embr.: Enumeratio Hymenopterorum Norvegicorum. Ent. Tidskr. 1898.
Svensk Insektfauna. C. Aurivillius: Steklar, Hymenoptera. I. Gaddstekler, Aculeata. Ent. Tidskr. 1903–08.

Petersen, Esben: Trichoptera Daniae. Bidrag til en Fortegnelse over Danmarks Vaarfluer. Ent. Medd. (2) III. 1907.
Siltala, A. J.: Zur Trichopterenfauna der nördlichen Fenno-Scandia. Acta Soc. Faun. Fl. Fenn. 1908.
Strand, E.: Trichoptera og Neuroptera-Planipennia. Ent. Tidskr. 1901.
Ulmer, G.: Trichoptera. Die Süsswasserfauna Deutschlands Heft 5/6. 1909.

Jensen Haarup, A. C.: Tæger. Danmarks Fauna No. 12. 1912.
O. M. Reuter: Finlands och den skandinaviska Halföns Hemiptera Heteroptera. Ent. Tidskr. I. 1880.
Oshanin: Verzeichnis der paläarktischen Hemipteren. Bd. I. Beilage til Ann. Mus. Zool. Acad. Imp. Sci. XI. St. Petersbourg 1906.
— Katalog der paläarktischen Hemipteren Berlin 1912.
Siebke, H.: Enumeratio Insectorum Norvegicorum. Fasc. I. Catalogum Hemipterorum et Orthopterorum continens. Christiania 1874.

B. Forekomst i kvartære Aflejringer.

Andersson, G.: Finlands torfmossar och fossila kvartärflora. Fennia 15. 1898.
Bell[1], A.: Postglacial Insects. Entomologist XXI. 1888.
Beyle, M.: Über ein altes Torfmoor im hohen Elbufer vor Schulau. Verh. Ver. naturw. Unterhalt. Hamburg XI. 1901.
Brockmann-Jerosch, H.: Die Änderungen des Klimas seit der grössten Ausdehnung der letzten Eiszeit in der Schweiz. Postglaziale Klimaveränderungen. Stockholm 1910.
v. Chamisso, A.: Untersuchung eines Torfmoores bei Greifswald und ein Blick auf die Insel Rügen. Archiv f. Bergbau u. Hüttenwesen VIII. 1829.
Flach, K.: Die Käfer der unterpleistocänen Ablagerungen bei Hösbach unweit Aschaffenburg. Verh. phys. med. Ges. Würzburg. N. F. XVIII. 1884.
Fliche, P.: Faune et flore des tourbières de la Champagne. Comptes rendus Acad. Sci. Paris LXXXII. 1876.
Handlirsch, A.: Die fossilen Insekten. Leipzig 1908.
Harbort, E.: Über fossilführende jungglaziale Ablagerungen von interstadialem Charakter im Diluvium des Baltischen Höhenrückens in Ostpreussen. Mit paläontologischen Beiträgen von H. Menzel, P. Speiser und J. Stoller — se P. Speiser.
Hartz, N.: Bidrag til Danmarks tertiære og diluviale Flora. Danmarks geologiske Undersøgelse, II. R. No. 20. 1909.
Heer, O.: Die Urwelt der Schweiz. 2. Aufl. Zürich 1879.
Holst, N. O.: De senglaciala Lagren vid Toppeladugård. Sveriges geologiska Undersökning. Ser. C. No. 200. 1906.
— Preglaciala Dryasförande inneslutningar i den undre moränen vid Bjäresjöholms tegelbruk nära Ystad. Geol. För. Stockholm Förh. Bd. 29. 1907.

[1]) Refereret efter Handlirsch.

Holst, N. O.: Efterskörd från de senglaciala Lagren vid Toppeladugård. Sveriges geologiska Undersökning. Ser. C. No. 210. 1908.

— Alnarps-Floden, en Svensk „Cromer-Flod". Sveriges geologiske Undersökning. Ser. C. No. 237. 1911.

Kolbe, H. J.: Über fossile Reste von Coleopteren aus einem alten Torflager (Schmierkohle) bei Gr. Räschen in der Nieder Lausitz. Sitzber. Ges. Naturf. Fr. Berlin 1894.

de Lapouge, G.: Degré d'evolution du genre Carabus à l'époque du pleistocène moyen. Bull. Soc. Sci. & Med. Ouest. 1902.

— Carabes de la Tourbe des Alluvions anciennes à Elephas Primigenius (Campinien) de Soignies (Belgique). Ann. Soc. Ent. Belge XLVII. 1903.

Lindberg[1]), H.: se Poppius.

Lomnicki, A. M.: Pleistocénskie owady z Boryslawía (Fauna pleistocenica insectorum Boryslaviensium). Mus. Dzieduszyck. IV. 1894.

Madsen, Victor: Danmarks geologiske Undersøgelse. I. R. No. 9. Beskrivelse til Geologisk Kort over Danmark (i Maalestok 1 : 100,000). Kortbladet Nyborg. 1902. (Stevningen Mose ved Dr. N. Hartz).

Nehring, A.: Ueber neue Funde von Klinge bei Cottbus. Naturwiss. Wochenschr. X. No. 14. 1895.

Poppius, B.: Beiträge zur postglazialen Einwanderung der Käfer-Fauna Finlands. Acta Soc. Faun. Flor. Fenn. 34. 1911.

Range, P.: Das Diluvialgebiet von Lübeck und seine Dryastone. Zeitschr. f. Naturwiss. 76. 1903.

Reid, Cl.: The pliocene deposits of Britain. Mem. Geol. Survey. London 1890.

Schäff, E.: Über Insektenreste aus dem Torflager von Klinge. Sitzber. Ges. naturf. Fr. Berlin 1892.

Sordelli, F.: Note sopra alcuni insetti fossili di Lombardia. Bull. Soc. Ent. Ital. XIV. 1892.

Speiser, P.: Käferreste aus ostpreussischen Diluvium. Jahrb. k. Preuss. Geol. Landesanst. f. 1910. Bd. XXX, Teil II, Heft 1. 1910.

Steenstrup, J. J. S.: Geognostisk-geologisk Undersøgelse af Skovmoserne Vidnesdam- og Lillemose. Kgl. d. Vid. Selsk. Skr. Naturv. og math. Afd. IX. 1841.

[1]) Da de entomologiske Resultater af Lindbergs Afhandlinger er samlet (og foroget) i Poppius' Afhandling, er kun denne citeret, og ogsaa fordi jeg ikke har haft Adgang til at se alle Lindbergs Afhandlinger igennem.

QH
9
J8
bd.2

Jungersen, Hector Frederik
Estrup
Mindeskrift i anledning af
hundredaaret for Japetus
Steenstrups Fødsel

Biological
& Medical

PLEASE DO NOT REMOVE
CARDS OR SLIPS FROM THIS POCKET

UNIVERSITY OF TORONTO LIBRARY